

УДК 618.2/3-06-008.9:577.161.2(048.8)

І.В. Поладич, Д.О. Говсєєв

Особливості перебігу вагітності та пологів у вагітних із різним статусом вітаміну D

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна

Ukrainian Journal of Perinatology and Pediatrics. 2024.4(100): 56-62. doi: 10.15574/PP.2024.4(100).5662

For citation: Poladych IV, Govsieiev DO. (2024). Features of pregnancy and childbirth in pregnant women with different vitamin D statuses. Ukrainian Journal of Perinatology and Pediatrics. 4(100): 56-62. doi: 10.15574/PP.2024.4(100).5662.

Вітамін D є важливим елементом для здоров'я людини, а його дефіцит становить глобальну проблему, зокрема серед вагітних. За даними, дефіцит вітаміну D у європейських країнах сягає 58,0%, а в Україні — 81,8%. Вітамін D виконує важливу роль у фізіології вагітності, і його дефіцит пов'язаний із серйозними акушерськими та перинатальними ускладненнями.

Мета — визначити статус вітаміну D у вагітних жінок та його ролі у виникненні гестаційних ускладнень.

Матеріали та методи. Дослідження, проведене в Перинатальному центрі м. Києва, спрямовано на оцінювання рівнів вітаміну D у вагітних і його впливу на розвиток акушерських ускладнень. Обстежено 540 вагітних, яких поділено на групи залежно від рівня вітаміну D.

Результати. Дефіцит вітаміну D спостерігався у 46,8% вагітних, недостатність — у 37,1% і лише 16,1% мали оптимальні рівні. У жінок із дефіцитом середній рівень вітаміну D становив $15,48 \pm 2,69$ нг/мл, із недостатністю — $24,32 \pm 3,68$ нг/мл ($p < 0,05$ порівняно з дефіцитом). Жінки з дефіцитом вітаміну D частіше страждали на захворювання шлунково-кишкового тракту та опорно-рухової системи, зокрема, ризик патологій опорно-рухової системи був підвищений у 4,38 рази ($p < 0,05$). Виявлено, що дефіцит вітаміну D значно збільшував ризик прееклампсії (58,1%), передчасних пологів (50,2%) і затримки розвитку плода (32,9%). Жінки з нормальним рівнем вітаміну D частіше народжували природним шляхом (57,1%). Пологи шляхом операції кесаревого розтину частіше спостерігалися в жінок із дефіцитом вітаміну D.

Висновки. Дослідження підкреслює важливість своєчасної діагностики та корекції дефіциту вітаміну D у вагітних для зменшення ризиків несприятливих наслідків для матері та дитини.

Дослідження проведено відповідно до принципів Гельсінської декларації. Протокол дослідження схвалено місцевим комітетом з етики закладу-учасника. На проведення досліджень отримано інформовану згоду пацієнток.

Автори не заявляють про конфлікт інтересів.

Ключові слова: концентрація 25(OH)D, дефіцит вітаміну D, вагітність, гестаційні ускладнення.

Features of pregnancy and childbirth in pregnant women with different vitamin D statuses

I.V. Poladych, D.O. Govsieiev

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Vitamin D is an essential element for human health, and its deficiency has become a global concern, particularly among pregnant women. According to data, the prevalence of vitamin D deficiency reaches 58% in European countries, while in Ukraine, 81.8% of the population suffers from its deficiency. Vitamin D plays a critical role in pregnancy physiology, and its deficiency is associated with significant obstetric and perinatal complications.

Aim — to determine the vitamin D status of pregnant women and its role in the occurrence of gestational complications.

Materials and methods. The study, conducted at the Perinatal Center in Kyiv, aimed to assess the vitamin D levels in pregnant women and its impact on the development of obstetric complications. A total of 540 pregnant women were examined and divided into groups based on their vitamin D levels.

Results. Vitamin D deficiency was observed in 46.8% of pregnant women, insufficiency in 37.1%, and only 16.1% had optimal levels. Women with deficiency had an average vitamin D level of 15.48 ± 2.69 ng/mL, while those with insufficiency had 24.32 ± 3.68 ng/mL ($p < 0.05$ compared to the deficiency group). Women with vitamin D deficiency more frequently suffered from gastrointestinal and musculoskeletal disorders, with the risk of musculoskeletal pathology being increased by 4.38 times ($p < 0.05$). The study found that vitamin D deficiency significantly raises the risk of preeclampsia (58.1%), preterm birth (50.2%), and fetal growth restriction (32.9%). Women with normal vitamin D levels more often delivered vaginally (57.1%). Cesarean surgeries were more often encountered in women with vitamin D deficiency.

Conclusions. This study highlights the importance of timely diagnosis and correction of vitamin D deficiency in pregnant women to reduce the risk of adverse maternal and neonatal outcomes.

The study was conducted following the principles of the Declaration of Helsinki. The study protocol was approved by the ethics committee of the participating institution. Informed consent was obtained from all patients for the research.

The authors declare no conflict of interest.

Keywords: 25(OH)D concentration, vitamin D deficiency, pregnancy, gestational complications.

За сучасними даними, D-дефіцитний стан є глобальною світовою проблемою, яка належить до розряду пандемії. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, понад 1 млрд людей мають дефіцит або недостатній рівень вітаміну D [10]. У європейських країнах цей показник сягає 58%. Про-

блема дефіциту вітаміну D є актуальною і для населення України. Лише 4,6% українців мають нормальний рівень цього вітаміну в крові, у 13,6% спостерігається недостатність, а у 81,8% — дефіцит [21]. Серед жінок нормальний рівень вітаміну D зафіксовано лише у 6,1%.

Особливо вразливою категорією населення щодо розвитку D дефіцитних станів є вагітні. Під час нормального перебігу вагітності оптимальний рівень вітаміну D сприяє її фізіологічному перебігу, а за умови його недостатності/дефіциту розвиваються різноманітні акушерські та перинатальні ускладнення.

Під час вагітності, особливо при її ускладненнях, відбуваються суттєві зміни в метаболізмі вітаміну D, про що свідчать результати багатьох досліджень [3].

Вітамін D надходить в організм вагітної у вигляді ергокальциферолу (D_2), що міститься в рослинних продуктах, і холекальциферолу (D_3), наявного у продуктах тваринного походження. Холекальциферол також виробляється в шкірі під впливом ультрафіолетових променів і є основним джерелом вітаміну D_3 , покриваючи до 80% добової потреби. Після потрапляння до організму через кишечник або шкіру ці речовини транспортуються в печінку, де перетворюються на 25-гідроксикальциферол (кальцидіол) — 25(OH)D. Другий етап перетворення відбувається переважно в нирках, де синтезується активна форма D-гормону — 1,25 дигідроксихолекальциферол ($1,25(OH)_2D$). Рівень 25(OH)D у крові є показником кількості вітаміну D, отриманого як через шкіру, так і з їжею, тому використовується як маркер рівня вітаміну D в організмі. Частина 25(OH)D може накопичуватися в жирових і м'язових тканинах, створюючи депо з невизначеним терміном зберігання. Під час вагітності метаболізм вітаміну D у тілі матері зазнає фізіологічних змін для забезпечення нормального розвитку плода, і цей взаємозв'язок підкреслює важливість належного рівня вітаміну D. У процесі вагітності також посилюється всмоктування кальцію в кишечнику до пологів, після чого цей процес зменшується.

В активній формі вітамін D діє як гормон і функціонує через зв'язок з ядерними рецепторами вітаміну D (VDR), присутніми майже в усіх клітинах органів і тканин. Останні дослідження свідчать, що, окрім кальцієвого гомеостазу, гормональна система «рецептор вітаміну D/вітамін D» (VD/VDR) бере участь у регуляції багатьох фізіологічних процесів через ауто-, пара- та ендокринні шляхи [17].

Близько 3% людського геному контролюється понад 2200 генами, що кодуються рецепторами кальцитріолу, розташованими майже у всіх органах і системах, підтверджуючи

поліетропність дії «VD/VDR» комплексу як на геномному, так і на негеномному рівнях.

Сучасні наукові дані вказують на зв'язок між нестачею вітаміну D і низкою негативних перинатальних, фетальних і неонатальних ускладнень, таких як плацентарна недостатність, пре-еклампсія, гестаційний цукровий діабет, передчасні пологи, затримка розвитку плода, низька маса тіла новонародженого, а також підвищений ризик розвитку аутоімунних захворювань [9]. Крім того, дефіцит цього вітаміну може мати віддалені негативні наслідки для здоров'я дітей у постнатальному періоді.

Попри важливість питання дефіциту/недостатності вітаміну D під час вагітності та ролі його в генезі несприятливих акушерських наслідків, в Україні проведено недостатньо доказових досліджень, що підтверджують цей взаємозв'язок.

Мета дослідження — визначити статус вітаміну D у вагітних і його роль у генезі гестаційних ускладнень.

Матеріали та методи дослідження

Дослідження виконано в період із вересня 2023 року по вересень 2024 року на базі КНП «Перинатальний центр м. Києва», що є клінічною базою кафедри акушерства і гінекології № 1 Національного медичного університету імені О.О. Богомольця.

За матеріалами медичної документації (обмінна карта вагітної — форма 113/у, історія вагітності та пологів — форма №096/у) проведено ретроспективний аналіз перебігу вагітності та пологів у жінок із різним статусом вітаміну D. Усього обстежено 540 вагітних, поділених на основну і контрольну групи. Основну групу сформовано із 455 жінок, які, згідно з медичною документацією, мали гіповітамінноз вітаміну D і залежно від його рівня були поділені на дві підгрупи: I підгрупа — 255 вагітних із дефіцитом вітаміну D, II підгрупа — 200 вагітних із недостатністю вітаміну D. До контрольної групи увійшли 89 жінок із фізіологічним перебігом вагітності й пологів, що мали оптимальні рівні вітаміну D.

Критерії залучення: жінки з одноплідною вагітністю, які не застосовували препаратів вітаміну D та інших вітамінно-мінеральних комплексів, як на етапі прегравідарної підготовки, так і під час вагітності.

Критерії вилучення: жінки з багатоплідною вагітністю, з тяжкою екстрагенітальною па-

тологією (остеопороз, захворювання нирок і печінки з проявами недостатності), яка може суттєво впливати на обмін речовин і рівень вітаміну D у сироватці крові.

Статистичну обробку даних виконано за допомогою програмного забезпечення «Microsoft Excel» і програми «MedStat v.5.2» та «EZR v.3.4.1». Для перевірки нормальності розподілу використано критерії Колмогорова—Смірнова і Шапіро—Вілка. Показники виражено у вигляді середніх значень зі стандартною помилкою ($M \pm m$), а частота виявлених ознак — у відсотках зі стандартною помилкою (sp). Розподіл якісних ознак представлено як абс. (%). Порівняння якісних даних проведено за допомогою χ^2 -критерію, а для невеликих вибірок — точного критерію Фішера. Оцінку достовірності різниць між середніми значеннями виконано за допомогою парного t-критерію Стюдента, критерію Вілкоксона для парних вибірок і критерію Манна—Вітні для міжгрупових порівнянь. Рівень значущості встановлено на рівні $p < 0,05$. Для вивчення взаємозв'язку показників розраховано відношення шансів (ВШ), 95% довірчий інтервал (95% ДІ).

Дослідження проведено відповідно до принципів Гельсінської декларації. Протокол дослідження схвалено місцевим комітетом з етики закладу-учасника. На проведення досліджень отримано інформовану згоду пацієнток.

Результати дослідження та їх обговорення

У результаті дослідження у 255 (46,8%) вагітних виявили дефіцит вітаміну D, у 200 (37,1%) — недостатність, лише у 87 (16,1%) — оптимальні рівні цього вітаміну.

Аналіз отриманих даних показав, що в I підгрупі вагітних із дефіцитом вітаміну D середній рівень 25(OH)D у крові становив $15,48 \pm 2,69$ нг/мл (табл. 1). Цей показник був вірогідно нижчим порівняно із середнім рівнем вітаміну

D у жінок II підгрупи з недостатністю вітаміну D ($24,32 \pm 3,68$ нг/мл; $p < 0,05$). При цьому середній рівень вітаміну D у крові вагітних контрольної групи дорівнював $37,39 \pm 3,55$ нг/мл, що вірогідно вище порівняно з аналогічним показником у сироватці крові вагітних основної групи ($p < 0,05$).

Вік обстежених вагітних варіював у межах від 25 до 36 років (у середньому — $31,6 \pm 2,41$ року). Середній вік пацієнток I підгрупи становив $29,46 \pm 4,6$ року, II підгрупи — $24,32 \pm 3,68$ року, контрольної групи — $31,17 \pm 2,3$ року (табл. 1). При порівнянні груп вагітних за віком статистично значущої різниці не виявлено ($p > 0,05$).

Аналізуючи паритет пологів, першовагітними та першороділлями було 165 (64,7%) жінок I підгрупи, 120 (60,0%) — II підгрупи, 58 (66,7%) — контрольної групи, ($p > 0,05$).

Супутню екстрагенітальну патологію найчастіше спостерігали в жінок основної групи порівняно з контрольною ($p > 0,05$). Серед основних соматичних патологій у жінок із дефіцитом/недостатністю вітаміну виявляли захворювання шлунково-кишкового тракту та опорно-рухового апарату. Захворювання шлунково-кишкового тракту у 2,5 раза частіше відзначали у вагітних із групи дефіциту вітаміну D порівняно з тими, у кого відзначали лише його недостатність (ВШ: 3,02; 95% ДІ: 1,16—10,4; $p < 0,05$). Крім того, встановлено, що дефіцит вітаміну D у вагітних I підгрупи є фактором ризику для розвитку захворювань опорно-рухового апарату (ВШ: 4,38; 95% ДІ: 1,11—25,8; $p < 0,05$).

Аналіз перебігу вагітності жінок із різним статусом вітаміну D показує високу частоту акушерських ускладнень у жінок основної групи, переважно тих, хто має дефіцит вітаміну D.

Одним із найбільш серйозних ускладнень, пов'язаних із дефіцитом вітаміну D, є пре-еклампсія. Більшість досліджень показують

Таблиця 1

Вік вагітних і рівень забезпеченості вітаміном D

Показник	Основна група (n=540)		Контрольна група (n=89)
	I підгрупа (n=255)	II підгрупа (n=200)	
Рівень 25(OH)D, нг/мл	<20	20-30	>30
Середня концентрація 25(OH)D, нг/мл	$15,48 \pm 2,69$	$24,32 \pm 3,68$	$37,39 \pm 3,55$
Середній вік вагітних, роки	$29,46 \pm 4,6$	$32,59 \pm 4,8$	$31,17 \pm 2,3$

зв'язок між рівнями вітаміну D і преєклампсією, за винятком роботи S. Abbasizadeh та співавт. (2020), у якій такого зв'язку не виявлено [1]. У дослідженні T. Raia—Barjat та співавт. (2021) виявлено, що 43% жінок із преєклампсією мають недостатній рівень вітаміну D під час вагітності [22]. С.В. Kelly та співавт. (2020) вказують на підвищення рівня 1,25(OH)D₃ (1,25 дигідроксивітамін D₃), і зниження вітамін D-зв'язуючого білка (VDBP-Vitamin D binding protein) у третьому триместрі в жінок, у яких розвинулася преєклампсія [14]. Дослідники припускають, що вітамін D може бути маркером ризику преєклампсії. K.L. Hu та співавт. (2022) та G. Dahma та співавт. (2022) також свідчать, що дефіцит вітаміну D на ранніх і середніх термінах вагітності може призводити до розвитку преєклампсії [7,12].

За даними наведеного нами дослідження, преєклампсію виявляли у 58,1% жінок I підгрупи (з вираженим дефіцитом вітаміну D), що є значно вищим показником порівняно з II підгрупою (43,5%) і контрольною групою (7,9%) (p<0,05). Ризик розвитку преєклампсії в жінок із дефіцитом вітаміну D був у 3,02 раза вищим порівняно з жінками з оптимальним рівнем вітаміну D (ВІІ: 3,02; 95% ДІ: 1,16–10,4). Це підтверджує попередні дослідження, які вказують на зв'язок між дефіцитом вітаміну D і розвитком цього небезпечного ускладнення.

За науковими джерелами, низький рівень вітаміну D може впливати на розвиток пре-

еклампсії через порушення функцій ендотелію, підвищення рівня системного запалення та дисфункцію ренін-ангіотензин-альдостеронової системи вагітності активується імунна система, і дефіцит вітаміну D може призводити до посилення запальної реакції та підвищення артеріального тиску, що є характерними ознаками преєклампсії [18].

Загроза переривання вагітності в ранні термини (до 12 тижнів) була найбільш вираженою в жінок I підгрупи і спостерігалася у 33,3% випадків, що значно перевищувало показники II підгрупи (25,0%) і контрольної групи 13,5% (p<0,05). Це свідчить про те, що дефіцит вітаміну D може бути важливим чинником ризику для переривання вагітності на ранніх етапах, особливо в критичні періоди імплантації ембріона та плацентації.

Плацента людини експресує VDR, рецептор ретиноїду X (RXR), CYP27B1 і 24-гідроксилазу. Згідно з дослідженням M. Garand та співавт. (2021), загроза переривання вагітності в ранньому терміні може бути пов'язана з аномальною експресією CYP27B1 в плаценті [11].

O. Barbosa та співавт. (2021) стверджують, що 1,25(OH)₂D₃, синтезований фетоплацентарним, функціонує не як гормон, а як імуномодулювальний цитокін для запобігання реакції плода проти матері та відторгнення плода [5].

Загроза передчасних пологів була значно частішою в жінок із вираженим дефіцитом вітаміну D (I підгрупа) і спостерігалася

Таблиця 2

Особливості перебігу вагітності залежно від рівня 25(OH)D, абс. (%)

Показник	Основна група (n=540)		Контрольна група (n=89)
	I підгрупа (n=255)	II підгрупа (n=200)	
Загроза переривання вагітності:			
- до 12 тижнів гестації	85 (33,3)*	50 (25,0)*	12 (13,5)
- після 12 тижнів	64 (25,1)	44 (22,0)	5 (5,6)
Загроза передчасних пологів	128 (50,2)	72 (36,0)	4 (4,5)
ПРПО	62 (24,3)*	38 (19,0)	-
ЗРП	84 (32,9)*	52 (26,0)	-
Гестаційний цукровий діабет	44 (17,3)*	18 (9,0)	-
Преєклампсія	148 (58,1)*	87 (43,5)	7 (7,9)
Бактеріальний вагіноз	61 (23,9)*	32 (16,0)	3 (3,4)
Анемія вагітних	58 (22,7)*	29 (14,5)	6 (6,7)

Примітки: * — вірогідна різниця між II та I підгрупами і контрольною p<0,05; ПРПО — передчасний розрив плодкових оболонок; ЗРП — затримка розвитку плода.

Таблиця 3

Особливості перебігу пологів залежно від рівня 25(OH)D, абс. (%)

Показник	Основна група (n=540)		Контрольна група (n=89)
	I підгрупа (n=255)	II підгрупа (n=200)	
Передчасні пологи:	161 (63,1)	98 (49,0)	5 (5,6)*
- <i>per vias</i>	92 (57,1)	53 (54,1)	5 (5,6)*
- оперативні пологи	69 (42,9)	45 (45,9)	-
Своєчасні пологи:	94 (36,9)	102 (51,0)	84 (94,4)*
- <i>per vias</i>	36 (38,3)	47 (40,2)	76 (85,4)*
- оперативні пологи	58 (61,7)	61 (59,8)	8 (14,6)*

Примітка: * — вірогідна різниця між I та II підгрупами ($p < 0,05$).

в 50,2% вагітних, тоді як у II підгрупі цей показник становив 36,0%, а в контрольній групі — 36,0% ($p < 0,05$ порівняно з I підгрупою). Результати підтверджують гіпотезу про вплив низького рівня 25(OH)D на підвищений ризик передчасних пологів.

Незважаючи на те, що вітамін D регулює імунну відповідь і відіграє важливу роль у захисті від інфекцій, результати рандомізованих та епідеміологічних досліджень щодо вітаміну D і передчасних пологів залишаються суперечливими [6,13]. Проте останній метааналіз С. Palacios та співавт. (2024) показує зв'язок між дефіцитом вітаміну D та ризиком передчасних пологів [20]. Рівні сироваткового 25(OH)D менше 75 нмоль/л пов'язані з підвищенням ризику передчасних пологів на 13% для термінів <35–37 тижнів і на 83% для термінів <32–34 тижнів. Особливо цей ризик зростає за наявності бактеріального вагінозу у вагітної [4].

У багатьох дослідженнях виявлено, що дефіцит вітаміну D підвищує ризик передчасних пологів, впливаючи на плацентарну функцію і забезпечення належного кровообігу між матір'ю і плодом [8,16,19]. Окрім цього, недостатній рівень вітаміну D може призводити до порушень у формуванні судин плаценти, що підвищує ризик недостатнього постачання кисню та поживних речовин до плода [23].

Затримка розвитку плода (ЗРП) виявлена в жінок I та II підгруп і пов'язана з порушенням метаболізму вітаміну D у системі «маті–плацента–плід». Дефіцит вітаміну D впливає на кальцієвий і фосфорний обмін, що є важливим для нормального розвитку кісткової системи плода [24]. Крім того, дефіцит вітаміну D може призводити до порушень у функціонуванні плаценти, що спричиняє ЗРП.

Не менш важливими гестаційними ускладненнями в жінок основної групи є захворю-

вання, зумовлені імуномодулювальною дією вітаміну D [25]. Вітамін D має важливу роль у регуляції імунної системи. Вітамін D може впливати на мікробіом піхви. Дефіцит вітаміну D призводить до дисбалансу нормальної мікрофлори, що може підвищити ризик бактеріального вагінозу, який у I підгрупі вагітних виявлено у 23,9% випадків, у II підгрупі — у 16,0% порівняно з 3,4% у контрольній групі ($p < 0,05$).

Гіповітаміноз вітаміну D може призводити до хронічного запалення в організмі, що, своєю чергою, може підвищувати ймовірність розвитку ускладнень, таких як передчасний розрив плодових оболонок [2]. Запальні процеси можуть впливати на структуру плодових оболонок, роблячи їх більш вразливими до розриву, особливо в жінок I підгрупи порівняно з II підгрупою та контрольною ($p < 0,05$).

Анемія під час вагітності також може бути наслідком дефіциту вітаміну D, оскільки цей вітамін сприяє засвоєнню кальцію та інших мікроелементів, необхідних для виробництва еритроцитів [15]. Отже, вагітні основної групи більш схильні до розвитку анемії (37,2% проти 6,7% у контрольній групі, $p < 0,05$).

Найбільшу кількість пологів *per vias naturales* спостерігали в жінок із нормальним рівнем вітаміну D (табл. 3). Зокрема, пологи *per vias* відбулися у 92 (57,1%) жінок I підгрупи, 53 (54,1%) жінок II підгрупи та лише в 5 (5,7%) жінок контрольної групи. Водночас оперативні пологи шляхом кесаревого розтину відзначали частіше в жінок із дефіцитом вітаміну D: у I підгрупі — 61,7%, у II підгрупі — 59,8%, тоді як у контрольній групі — лише 14,6% ($p < 0,05$ порівняно з I підгрупою).

Основними показаннями до ургентного оперативного розродження були тяжка пре-еклампсія, виражені плацентарні порушення і

дистрес плода, що також корелює з низьким рівнем 25(OH)D у вагітних.

Отримані результати свідчать про значний вплив рівня 25(OH)D на перебіг вагітності й пологів. Висока частота преєклампсії, загрози переривання вагітності, передчасних пологів і затримки розвитку плода в жінок із дефіцитом вітаміну D може бути пов'язана з порушеннями функціонування плаценти, а також імунної та ендокринної систем матері.

Роль вітаміну D у репродуктивному здоров'ї підтверджується численними дослідженнями, які свідчать про його вплив на регуляцію кальцієвого обміну, підтримку імунної функції та судинного тону, а також на метаболічні процеси в плаценті. Дефіцит вітаміну D може викликати порушення ендотеліальної функції судин, що є однією з ключових причин преєклампсії та порушень плацентарного кровообігу, що призводить до затримки розвитку плода та передчасних пологів.

Висновки

Дефіцит вітаміну D поширений серед вагітних жінок: 46,8% обстежених мали дефіцит вітаміну D, 37,1% — недостатність, лише 16,1% — оптимальні рівні цього вітаміну. Це підтверджує актуальність моніторингу рівня 25(OH)D під час вагітності.

Вагітні з дефіцитом вітаміну D частіше мали загрозу переривання вагітності, передчасні пологи, ЗРП, гестаційний цукровий діабет, преєклампсію та інші ускладнення порівняно з жінками, що мали достатній рівень вітаміну D. Зокрема, загроза переривання вагітності до 12 тижнів спостерігалася у 33,3% жінок I підгрупи, а загроза передчасних пологів — у 50,2%.

У жінок із дефіцитом вітаміну D ризик розвитку преєклампсії був у 3 рази вищим порівняно з жінками з достатнім рівнем вітаміну D. Це ускладнення виявили у 58,1% жінок I підгрупи, що вказує на важливість корекції рівня вітаміну D для зниження ризиків.

Жінки з дефіцитом вітаміну D частіше підлягали оперативному розродженню шляхом кесаревого розтину (61,7% — у I підгрупі), тоді як у контрольній групі цей показник становив лише 14,6%. Це свідчить про ускладнений перебіг вагітності та пологів у жінок із недостатністю вітаміну D.

Отже, отримані результати підкреслюють важливість своєчасної діагностики та корекції дефіциту вітаміну D у вагітних жінок для зниження ризику акушерських ускладнень і поліпшення результатів вагітності.

Перспективи подальших досліджень. Наявні дані вказують на необхідність подальших досліджень, зокрема, більш масштабних, рандомізованих контрольованих випробувань, для поглибленого аналізу впливу доз вітаміну D під час вагітності. Це особливо важливо для оцінювання потенційних ризиків побічних ефектів у матерів, а також для визначення ролі вітаміну D в поліпшенні акушерських і перинатальних результатів.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Дослідження є фрагментом науково-дослідної роботи, кафедри акушерства і гінекології № 1 Національного медичного університету імені О.О. Богомольця «Збереження та відновлення репродуктивного здоров'я жінок в умовах швидких медико-соціальних змін» (номер державної реєстрації — 0123U100920).

References/Література

1. Abbasalizadeh S, Abam F, Mirghafourvand M, Abbasalizadeh F, Taghavi S, Hajizadeh K. (2020, Nov). Comparing levels of vitamin D, calcium and phosphorus in normotensive pregnant women and pregnant women with preeclampsia. *J Obstet Gynaecol.* 40(8): 1069-1073. doi: 10.1080/01443615.2019.1678575.
2. Alifu X, Si S, Qiu Y, Cheng H, Huang Y, Chi P et al. (2023, Aug 2). The Association of Vitamin D during Pregnancy and mRNA Expression Levels of Inflammatory Factors with Preterm Birth and Prelabor Rupture of Membranes. *Nutrients.* 15(15): 3423. doi: 10.3390/nu15153423.
3. Alzohily B, Al Menhali A, Gariballa S, Munawar N, Yasin J, Shah I. (2024, Mar 30). Unraveling the complex interplay between obesity and vitamin D metabolism. *Sci Rep.* 14(1): 7583. doi: 10.1038/s41598-024-58154-z.
4. Aune D, Schlesinger S, Henriksen T, Saugstad OD, Tonstad S. (2017, Nov). Physical activity and the risk of preterm birth: a systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *BJOG.* 124(12): 1816-1826. Epub 2017 May 30. doi: 10.1111/1471-0528.14672.
5. Barbosa O, Sim-Sim M, Silvestre MP, Pedro C, Cruz D. (2024, Feb 28). Effects of vitamin D levels during pregnancy on prematurity: a systematic review protocol. *BMJ Open.* 14(2): e076702. doi: 10.1136/bmjopen-2023-076702.
6. Cheng H, Chi P, Zhuang Y, Alifu X, Zhou H, Qiu Y et al. (2023, Aug 16). Association of 25-Hydroxyvitamin D with Preterm Birth and Premature Rupture of Membranes: A Mendelian Randomization Study. *Nutrients.* 15(16): 3593. doi: 10.3390/nu15163593.
7. Dahma G, Neamtu R, Nitu R, Gluhovschi A, Bratosin F, Grigoras ML et al. (2022, Jul 22). The Influence of Maternal Vitamin D Supplementation in Pregnancies Associated with Preeclampsia: A Case-Control Study. *Nutrients.* 14(15): 3008. doi: 10.3390/nu14153008.
8. Da Silveira EA, Moura LANE, Castro MCR, Kac G, Hadler MCCM, Noll PRES et al. (2022, Oct 17). Prevalence of

- Vitamin D and Calcium Deficiency and Insufficiency in Women of Childbearing Age and Associated Risk Factors: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 14(20): 4351. doi: 10.3390/nu14204351.
9. Demay MB, Pittas AG, Bikle DD, Diab DL, Kiely ME, Lazaretti-Castro M et al. (2024, Jun 3). Vitamin D for the Prevention of Disease: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 109(8): 1907-1947. doi: 10.1210/clinem/dgae290. Erratum in: *J Clin Endocrinol Metab*. 2024 Dec 16;dgae854. doi: 10.1210/clinem/dgae854. PMID: 38828931.
 10. Farhangnia P, Noormohammadi M, Delbandi AA. (2024, May 2). Vitamin D and reproductive disorders: a comprehensive review with a focus on endometriosis. *Reprod Health*. 21(1): 61. doi: 10.1186/s12978-024-01797-y.
 11. Garand M, Toufiq M, Singh P, Huang SSY, Tomei S, Mathew R et al. (2021, May 10). Immunomodulatory Effects of Vitamin D Supplementation in a Deficient Population. *Int J Mol Sci*. 22(9): 5041. doi: 10.3390/ijms22095041.
 12. Hu KL, Zhang CX, Chen P, Zhang D, Hunt S. (2022, Feb 27). Vitamin D Levels in Early and Middle Pregnancy and Preeclampsia, a Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 14(5): 999. doi: 10.3390/nu14050999.
 13. Jamali Z, Ghorbani F, Shafie'ei M, Toloofar F, Maleki E. (2023, Jun 26). Risk factors associated with vitamin D deficiency in preterm neonates: a single-center step-wise regression analysis. *BMC Pediatr*. 23(1): 324. doi: 10.1186/s12887-023-04088-w.
 14. Kelly CB, Wagner CL, Shary JR, Leyva MJ, Yu JY, Jenkins AJ et al. (2020, Jul 10). Vitamin D Metabolites and Binding Protein Predict Preeclampsia in Women with Type 1 Diabetes. *Nutrients*. 12(7): 2048. doi: 10.3390/nu12072048.
 15. Lima MS, Pereira M, Castro CT, Santos DB. (2022, Feb 10). Vitamin D deficiency and anemia in pregnant women: a systematic review and meta-analysis. *Nutr Rev*. 80(3): 428-438. doi: 10.1093/nutrit/nuab114. PMID: 34969067.
 16. Lin CH, Lin PS, Lee MS, Lin CY, Sung YH, Li ST et al. (2023, Jan 3). Associations between Vitamin D Deficiency and Carbohydrate Intake and Dietary Factors in Taiwanese Pregnant Women. *Medicina (Kaunas)*. 59(1): 107. doi: 10.3390/medicina59010107.
 17. Mansur JL, Oliveri B, Giacoia E, Fusaro D, Costanzo PR. (2022, May 1). Vitamin D: Before, during and after Pregnancy: Effect on Neonates and Children. *Nutrients*. 14(9): 1900. doi: 10.3390/nu14091900.
 18. Moon RJ, Harvey NC, Cooper C, D'Angelo S, Crozier SR, Inskip HM et al. (2016, Dec). Determinants of the Maternal 25-Hydroxyvitamin D Response to Vitamin D Supplementation During Pregnancy. *J Clin Endocrinol Metab*. 101(12): 5012-5020. Epub 2016 Oct 27. doi: 10.1210/jc.2016-2869.
 19. Morales-Suárez-Varela M, Uçar N, Soriano JM, Llopis-Morales A, Sanford BS, Grant WB. (2022, Oct 4). Vitamin D-Related Risk Factors for Maternal Morbidity and Mortality during Pregnancy: Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 14(19): 4124. doi: 10.3390/nu14194124.
 20. Palacios C, Kostuik LL, Cuthbert A, Weeks J. (2024, Jul 30). Vitamin D supplementation for women during pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev*. 7(7): CD008873. doi: 10.1002/14651858.CD008873.pub5.
 21. Poladich IV, Govsieiev DO. (2024). Peculiarity of vitamin D status in pregnant women. *Ukrainian Journal Health of Woman*. 4(173): 46-51. [Поладич ІВ, Говсьєєв ДО. (2024). Особливості вітаміну D статусу у вагітних. *Ukrainian Journal Health of Woman*. 4(173): 46-51]. doi: 10.15574/HW2024.4(173).4651..
 22. Raia-Barjat T, Sarkis C, Rancon F, Thibaudin L, Gris JC et al. (2021, Oct 20). Vitamin D deficiency during late pregnancy mediates placenta-associated complications. *Sci Rep*. 11(1): 20708. doi: 10.1038/s41598-021-00250-5.
 23. Shen Y, Pu L, Si S, Xin X, Mo M, Shao B et al. (2020, May). Vitamin D nutrient status during pregnancy and its influencing factors. *Clin Nutr*. 39(5): 1432-1439. Epub 2019 Jun 8. doi: 10.1016/j.clnu.2019.06.002.
 24. Vasdeki D, Tsamos G, Koufakis T, Goulis DG, Asimakopoulou B, Michou V et al. (2023, Dec). "You are my sunshine, my only sunshine": maternal vitamin D status and supplementation in pregnancy and their effect on neonatal and childhood outcomes. *Hormones (Athens)*. 22(4): 547-562. doi: 10.1007/s42000-023-00486-y.
 25. Vranić L, Mikolašević I, Milić S. (2019, Aug 28). Vitamin D Deficiency: Consequence or Cause of Obesity? *Medicina (Kaunas)*. 55(9): 541. doi: 10.3390/medicina55090541.

Відомості про авторів:

Поладич Ірина Володимирівна — к.мед.н., доц. каф. акушерства і гінекології № 1 НМУ ім. О.О. Богомольця.

Адреса: м. Київ, бульв. Т. Шевченка, 13. <https://orcid.org/0000-0002-8494-2534>.

Говсьєєв Дмитро Олександрович — д.мед.н., проф., зав. каф. акушерства і гінекології № 1 НМУ ім. О.О. Богомольця.

Адреса: м. Київ, бульв. Т. Шевченка, 13. <https://orcid.org/0000-0001-9669-0218>.

Стаття надійшла до редакції 13.07.2024 р.; прийнята до друку 27.11.2024 р.