

УДК 612.63-055.26:577.161.2
DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-1-69-80

Козлова Д. С.

магістр біології, старший фельдшер-лаборант клініко-діагностичної лабораторії
КНП "Перинатальний центр м. Києва"
prblncessa.com@gmail.com
orcid.org/0009-0009-6084-3601

Кучменко О. Б.

доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біології
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя
kuchmeb@yahoo.com
orcid.org/0000-0002-3021-8583

Мхітарян Л. С.

доктор медичних наук, професор кафедри біології
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя
laurasmkhitarian@gmail.com
orcid.org/0000-0002-2347-0107

**ДИНАМІКА ВМІСТУ ВІТАМІНУ D ПІД ЧАС ВАГІТНОСТІ
В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВІКУ ЖІНКИ**

Метою роботи було дослідження динаміки вмісту вітаміну D під час вагітності в залежності від віку жінки.

В дослідження були включені 872 вагітні жінки. Критеріями виключення були наявність у жінок хронічних інфекційних хвороб. Дослідження проводили з січня по листопад 2022 року. Жінки були поділені на групи I та II триместру вагітності. Підгрупи формувались за віком 18-24 роки, 25-32 роки та 33-40+ роки.

За результатами аналізу концентрації 25(OH)D у вагітних в I та II триместрах вагітності в січні місяці виявлено, що у 59 % жінок в I триместрі вагітності фіксується гіповітаміноз D, а у вагітних в II триместрі у 68 %. Відповідно до вікових підгруп оптимальний рівень вітаміну D визначається тільки у жінок в I триместрі вагітності, на відміну від жінок в II триместрі вагітності, де оптимальні рівні вітаміну D не фіксувалися зовсім. У більшості жінок в I та II триместрах вагітності відмічається гіповітаміноз D, та максимальний припадає на вагітних в II триместрі у віковій підгрупі 33-40+ років. Отже, зберігається тенденція збільшення відсотку жінок з дефіцитом в залежності від терміну вагітності та віку вагітної жінки.

У вагітних у вікових підгрупах частіше найбільший відсоток гіповітамінозу D реєструється в жінок у віці від 18 до 24 років (максимальні значення зафіксовані у лютому – 85 %, у травні – 67 %, у жовтні – 65 % та у листопаді на рівні 70 %). Найменший відсоток гіповітамінозу D частіше зафіксований у вагітних у віці від 33 до 40+ років (мінімальні значення протягом року відмічаються в серпні місяці на рівні 15 %). Середній рівень 25(OH)D у обстежених жінок в I триместрі вагітності з січня по листопад місяць не схильний до значних коливань, проте найменші значення медіани концентрації 25(OH)D реєструються починаючи з жовтня місяця по травень.

Ключові слова: вітамін D, гіповітаміноз D, вагітність.

Вступ. Дефіцит вітаміну D часто зустрічається як у дітей, так і у дорослих. Однак роль вітаміну D і важливість статусу вітаміну D під час вагітності – як для матері, так і для плоду – залишаються в основному нез'ясованими. Вітамін D є ключовим фактором у підтримці мінерального гомеостазу та розвитку кісткової системи плоду, він також має значний вплив на розвиток імунної, м'язової, кровоносної та нервової систем, а також на функціонування підшлункової залози та контроль вуглеводного обміну [1, 2]. Ряд опублікованих результатів досліджень вказує на зв'язок між

недостатнім надходженням вітаміну D і підвищеним ризиком ускладнень вагітності, таких як преєклампсія, гестаційний діабет або підвищений ризик інфекції [3-8]. Крім того, існує тісний зв'язок між концентрацією циркулюючого 25(OH)D у крові матері та плоду; дефіцит вітаміну D у матері призводить до його дефіциту у дитини. При тяжкому перебігу гіповітамінозу D вагітної у дитини може розвинути симптоматичний рахіт під час внутрішньоутробного розвитку з клінічними проявами з моменту народження. Численні дослідження також показують залежність між запасом вітаміну D у вагітної жінки з вагою та зростом дитини при народженні, а також розвитком дитини протягом першого року життя [9, 10]. Згідно з поточними рекомендаціями, всім вагітним жінкам слід рекомендувати добавки вітаміну D у дозах 1500-2000 МО/добу, починаючи з другого триместру вагітності і до пологів [11, 12].

Метою роботи було дослідження динаміки вмісту вітаміну D під час вагітності в залежності від віку жінки.

Методи та організація дослідження. З січня по листопад 2022 року було досліджено біологічний матеріал (сироватка крові), відібраний у 872 вагітних жінок, які перебували на обліку в спеціалізованій жіночій консультації комунального некомерційного підприємства «Перинатальний центр м. Києва». Критеріями виключення були наявність у жінок хронічних інфекційних хвороб. В дослідження не включались зразки з ознаками гемолізу або ліпемії. Всі жінки були обстежені одноразово.

На першому етапі дослідження було проаналізовано отримані дані концентрацій вмісту 25(OH)D в крові 84 вагітних жінок за січень місяць. На цьому етапі жінки були поділені на групи I та II триместру вагітності. Підгрупи формувались за віком 18-24 роки, 25-32 роки та 33-40+ роки, як наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Розподіл жінок в першому та другому триместрах вагітності за січень місяць

Група, термін гестації	Кількість обстежених, n	Вікова підгрупа, роки		
		18-24, n	25-32, n	33-40+, n
I триместр	27	-	20	7
II триместр	57	8	32	17

На другому етапі дослідження було проаналізовано дані концентрацій вмісту 25(OH)D в крові 608 вагітних жінок за період з січня по листопад 2022 року. Всі жінки перебували в першому триместрі вагітності (з 7 по 15 тижень вагітності). Середній вік обстежених жінок складав $29,7 \pm 0,2$ років. Для подальшого аналізу вагітні розподілялись на вікові групи: 18-24; 25-32 та 25-40+ роки (табл. 2).

Таблиця 2

Розподіл жінок в першому триместрі вагітності за віком

Вікова група, pp	Кількість обстежених, n	Відсоток від загальної кількості, %	Середній вік в групі, $M \pm m$
18-24	94	15,5	$22,7 \pm 0,15$
25-32	334	54,9	$28,4 \pm 0,12$
33-40+	180	29,6	$35,9 \pm 0,21$

Дослідження концентрацій вітаміну D проводились протягом 2022 року з січня по листопад. Кількість обстежених вагітних в кожному місяці відповідно до вікових груп наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Розподіл вагітних у вікових групах по місяцях

Місяць	Кількість обстежених, n	Вікова група, роки		
		18-24, n	25-32, n	33-40+, n
Січень	27	-	20	7
Лютий	73	13	38	22
Березень	17	-	13	4
Квітень	29	5	13	11
Травень	43	6	22	15
Червень	52	7	31	14
Липень	64	14	37	13
Серпень	67	11	36	20
Вересень	76	9	41	26
Жовтень	79	17	38	24
Листопад	81	10	47	24

Отримані дані по місяцях дали можливість оцінити забезпеченості вітаміном D між зимовим і літнім сезонами, а також оцінити динаміку забезпеченості вітаміном D загалом за рік.

Дослідження біологічного матеріалу проводилось в клініко-діагностичній лабораторії КНП «Перинатальний центр м. Києва». Клініко-діагностична лабораторія акредитована (атестат про акредитацію №30013 від 10.06.2020 р., що виданий Національним агентством з акредитації України) на відповідність вимогам ДСТУ EN ISO 15189:2015 «Вимоги до якості та компетентності».

Визначення концентрацій 25(OH)D проводилось за допомогою імуноферментного аналізу з використанням ІФА набору реагентів для прямого визначення загального вітаміну D Monobind (США) та пристрою для зчитування мікропланшетів Sinnova ER 500 (Китай). В якості допоміжного обладнання використовувався пристрій для промивання мікропланшетів W600 Sinnova (Китай).

Для оцінювання концентрацій 25(OH)D використовувались діапазони запропоновані виробником набору реагентів Monobind (табл. 4).

Таблиця 4

Очікувані значення для рівнів вітаміну D

Рівень вітаміну D	Діапазон, нг/мл
Дуже сильний дефіцит вітаміну D	<5
Сильний дефіцит вітаміну D	5-10
Дефіцит вітаміну D	10-20
Субоптимальне забезпечення вітаміну D	20-30
Оптимальний рівень вітаміну D	30-50
Верхній рівень норми вітаміну D	50-70
Передозування вітаміном D, але не токсичне	70-150
Інтоксикація вітаміном D	>150

Відповідно до Методичних рекомендацій з лікування та профілактики дефіциту вітаміну D у населення країн центральної Європи концентрації 25(OH)D < 20 нг/мл (50 нмоль/л) відповідають статусу дефіцит вітаміну D, а концентрації від 20 нг/мл (50 нмоль/л) до 30 нг/мл (75 нмоль/л) – субоптимальному забезпеченню вітаміну D.

Статистичну обробку та аналіз результатів дослідження проводилися з використанням пакету програм Microsoft Excel 2019. Для параметричних кількісних даних визначали середнє арифметичне значення (M) та помилку середньої арифметичної величини (m), середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації на рівні довірчої ймовірності $P > 0,95$ (або на рівні достовірності $p < 0,05$).

Результати досліджень та їх обговорення.

В результаті проведених досліджень було продемонстровано, що концентрація 25(OH)D в діапазоні від 20 нг/мл до 50 нг/мл спостерігалася у 11 (40,74 %) вагітних в I триместрі, та в діапазоні від 20 нг/мл до 30 нг/мл – у 18 (31,58 %) вагітних в II триместрі. Концентрація 25(OH)D нижче за 20 нг/мл спостерігалася у 16 вагітних в I триместрі (59,26 %): у діапазоні 10-20 нг/мл – у 9 жінок (33,33 %) (15,76±0,97 нг/мл), у діапазоні 5-10 нг/мл – у 5 жінок (18,52 %) (8,016±0,69 нг/мл), у діапазоні < 5 нг/мл – у 2 жінок (7,41 %) (3,86±0,29 нг/мл) (рис. 1).

Концентрація 25(OH)D нижче за 20 нг/мл спостерігалась у 39 вагітних в II триместрі (68,43 %): у діапазоні 10-20 нг/мл – у 24 жінок (42,11 %) (17,15±0,59 нг/мл), у діапазоні 5-10 нг/мл – у 13 жінок (22,81 %) (7,49±0,43 нг/мл), у діапазоні < 5 нг/мл – у 2 жінок (3,51 %) (4,06±0,43 нг/мл). Середня концентрація 25(OH)D у жінок в I триместрі склала 18,31±1,77 нг/мл, а у жінок в II триместрі цей показник склав 16,47±0,89 нг/мл. Дані щодо статусу вітаміну D у вагітних жінок в I та II триместрах наведено на рис. 1.

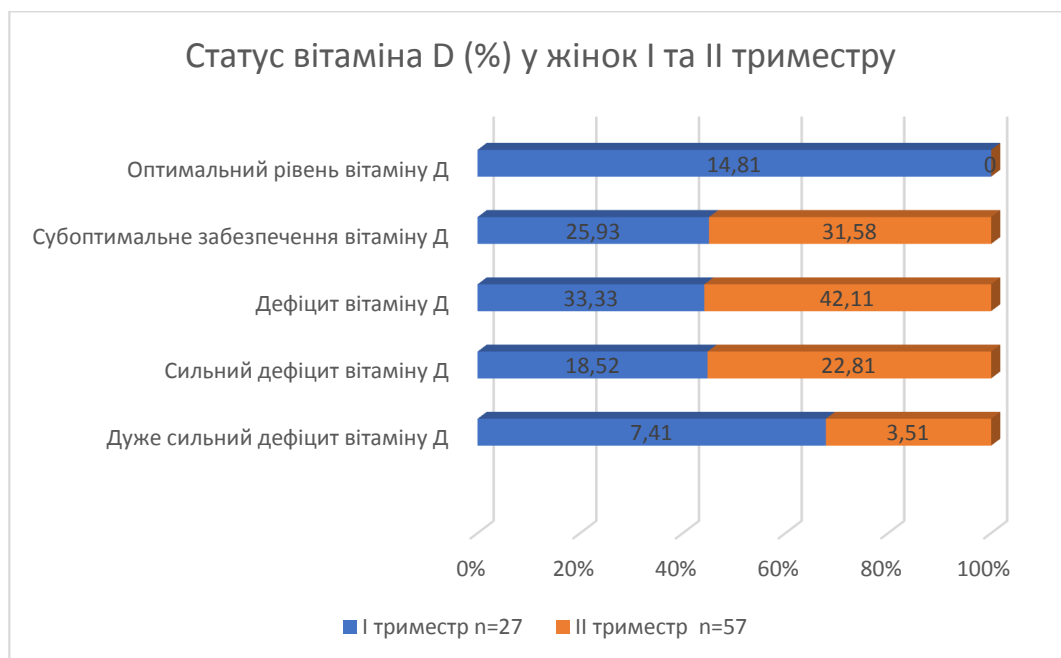


Рис. 1. Статус вітаміну D у жінок в I та II триместрах вагітності

Результати дослідження вказують, що у 59,26 % вагітних жінок в I триместрі фіксується гіповітаміноз D, а у вагітних в II триместрі гіповітаміноз D виявляється у 68,43 %. Також у жінок в II триместрі вагітності не фіксується оптимальний рівень вітаміну D.

Для оцінки забезпеченості вітаміном D у жінок різного віку в I та II триместрах вагітності обстежені були поділені на підгрупи: 18-24 роки, 25-32 роки та 33-40+ років. Так, у групі I триместру сформувалися 2 підгрупи: 25-32 роки (n=20), 33-40+ років (n=7), а у групі II триместру 3 підгрупи: 18-24 роки (n=8), 25-32 роки (n=32), 33-40+ років (n=17). Забезпеченість вітаміном D жінок в I та II триместрах різних вікових підгруп наведено на рис. 2.

Оптимальний рівень 25(OH)D відзначався у 2 (10 %) жінок в I триместрі вагітності у віці 25-32 роки, субоптимальний рівень у 6 (30 %), гіповітаміноз D у 12 (60 %), середній вміст 25(OH)D становив 18,09±2,06 нг/мл.

Забезпеченість вітаміном D (%) жінок I та II триместру різних вікових груп

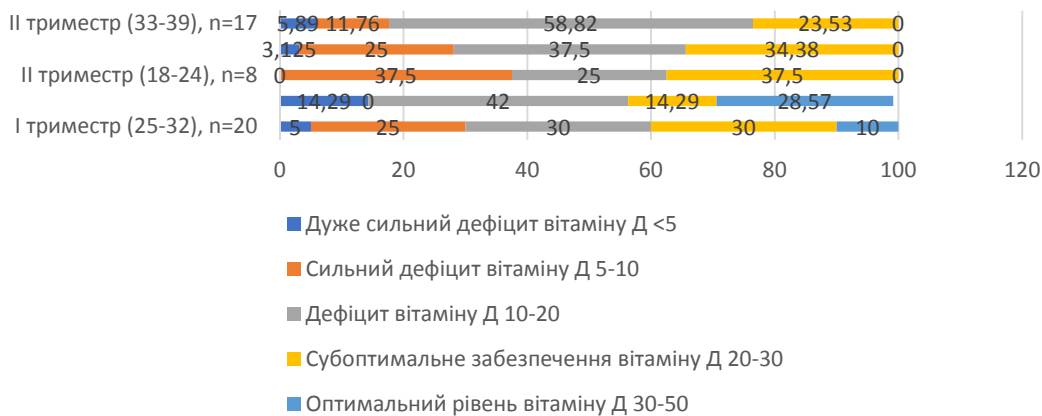


Рис. 2. Забезпеченість вітаміном D жінок в I та II триместрах вагітності різних вікових підгрупах

Оптимальний рівень 25(OH)D відзначався у 2 (28,57 %) жінок в I триместрі вагітності у віці 33-40+ роки, субоптимальний рівень у 1 (14,29 %), гіповітаміноз D у 4 (57,15 %), середній вміст 25(OH)D становив $18,93 \pm 3,75$ нг/мл.

Субоптимальний рівень 25(OH)D відзначався у 3 (37,5) жінок в II триместрі вагітності у віці 18-24 роки, гіповітаміноз D у 5 (62,5 %), середній вміст 25(OH)D становив $15,55 \pm 3,06$ нг/мл.

Субоптимальний рівень 25(OH)D відзначався у 11 (34,38 %) жінок в II триместрі вагітності у віці 25-32 роки, гіповітаміноз D у 21 (65,62 %), середній вміст 25(OH)D становив $15,96 \pm 1,16$ нг/мл.

Субоптимальний рівень 25(OH)D відзначався у 4 (23,53 %) жінок в II триместрі вагітності у віці 33-40+ роки, гіповітаміноз D у 13 (76,47 %), середній вміст 25(OH)D становив $17,86 \pm 1,48$ нг/мл.

У групі вагітних в II триместрі осіб з оптимальним рівнем 25(OH)D не було виявлено.

Таким чином, оптимальний рівень вітаміну D відзначається тільки у жінок в I триместрі вагітності, але у невеликому відсотку (10 % та 28,57 % у 25-32 роки та 33-40+ років відповідно), на відміну від жінок в II триместрі вагітності, у яких оптимальні рівні вітаміну D не фіксувалися зовсім. Натомість найбільший відсоток субоптимального забезпечення вітаміну D відмічається у групі жінок в II триместрі вагітності у 18-24 роки (37,5 %).

Однак, слід зазначити, що у більшості жінок в I та II триместрах вагітності відмічається гіповітаміноз D (> 57 %, у всіх підгрупах), та максимальний (76,47 %) припадає на II триместр вагітності у віковій підгрупі 33-40+ років. Дані по гіповітамінозу D у вікових підгрупах наведено на рис. 3.

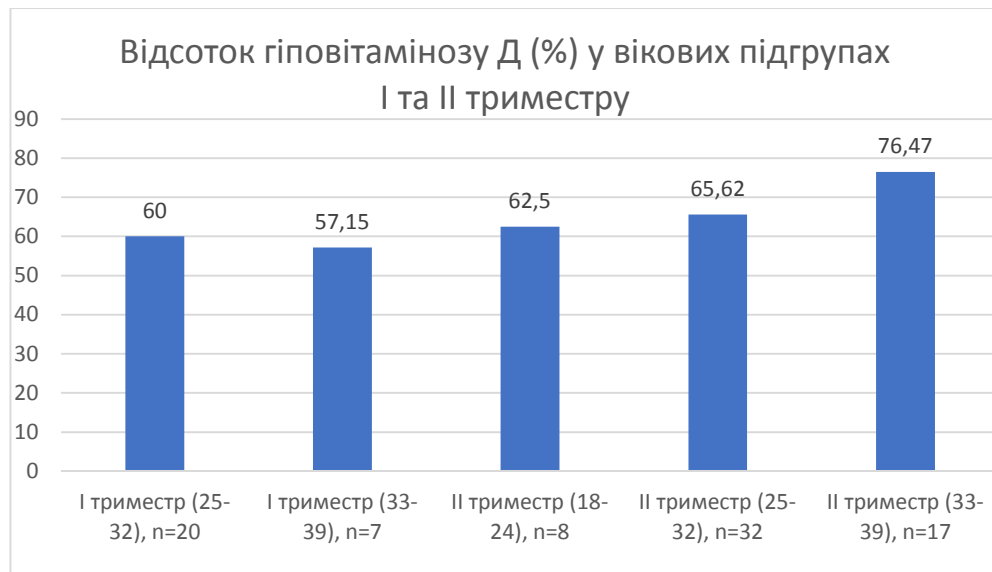


Рис. 3. Відсоток гіповітамінозу D у вікових підгрупах в I та II триместрах вагітності

Виходячи з даних по гіповітамінозу D ($25(\text{OH})\text{D} < 20$ нг/мл), зберігається тенденція збільшення відсотку жінок з дефіцитом в залежності від терміну вагітності та віку вагітної жінки.

Середні значення концентрації вітаміну D у вікових підгрупах жінок в I та II триместрах вагітності представлено на рис. 4.

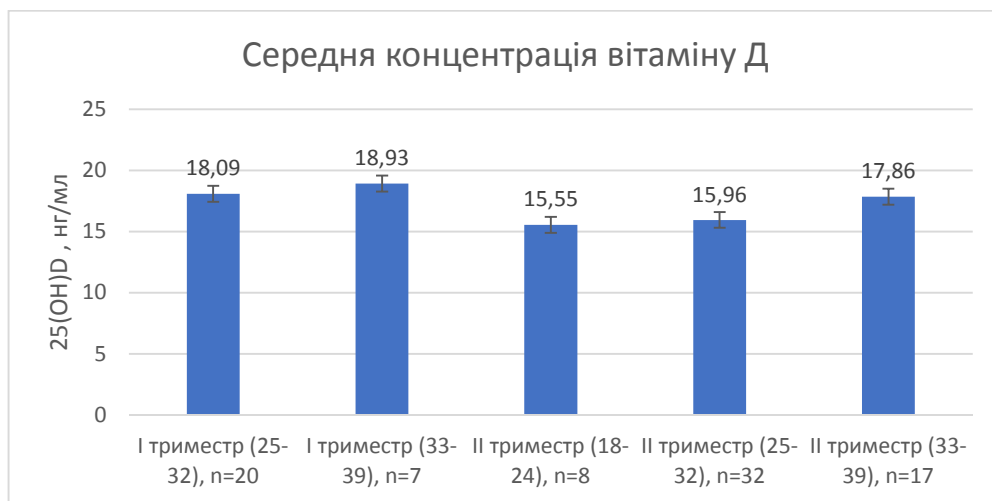


Рис. 4. Середня концентрація вітаміну D у вікових підгрупах

Середні концентрації $25(\text{OH})\text{D}$ у жінок в I триместрі вагітності у підгрупі 25-32 роки ($n=20$) становить $18,09 \pm 2,06$ нг/мл, у підгрупі 33-40+ років ($n=7$) становить $18,93 \pm 3,75$ нг/мл; у II триместрі у підгрупі 18-24 роки ($n=8$) становить $15,55 \pm 3,06$ нг/мл, у II триместрі у підгрупі 25-32 роки ($n=32$) становить $15,96 \pm 1,16$ нг/мл, у II триместрі у підгрупі 33-40+ років ($n=17$) становить $17,86 \pm 1,48$ нг/мл. Аналізуючи отримані результати, видно, що у всіх вікових підгрупах зберігається тенденція розвитку гіповітамінозу D.

Отже, у більшості обстежених вагітних жінок спостерігається розвиток гіповітамінозу D, що може призвести до порушень формування структури плоду та його розвитку, а також розвитку у жінки різних ускладнень вагітності та порушень функціонування імунної, серцево-судинної систем тощо.

Для порівняння забезпеченості вітаміном D відповідно до сезону брались дані за лютий та серпень місяці. Так, у лютому місяці у жінок в першому триместрі вагітності середня концентрація 25(OH)D становила $18,4 \pm 0,91$ нг/мл ($n=73$), що в 1,4 рази нижче ніж у серпні, де концентрація 25(OH)D становила $27,4 \pm 0,96$ нг/мл ($n=67$) (табл. 5).

Таблиця 5
Порівняння забезпеченості вітаміном D за лютий та серпень місяці у жінок в I триместрі вагітності

Дані первинної статистичної обробки вибірки	Лютий, (n=73)	Серпень, (n=67)
Середня концентрація 25(OH)D, нг/мл (M±m)	18,4±0,91	27,4±0,96
Медіана, нг/мл	17,73	26,74
Мода, нг/мл	21,05	28,06
Мінімальна концентрація 25(OH)D, нг/мл	3,78	8,883
Максимально концентрація 25(OH)D, нг/мл	39,64	42,24

У відповідно сформованих вікових підгрупах також були визначені середні концентрації 25(OH)D, так у лютому в підгрупі 18-24 р. концентрація 25(OH)D визначалася на рівні $16,13 \pm 1,36$ нг/мл ($n=13$), в підгрупі 25-32 р. дорівнювала $17,68 \pm 1,25$ нг/мл ($n=38$), в підгрупі 33-40+ р. на рівні $20,99 \pm 1,88$ нг/мл ($n=22$), на відміну від серпня місяця, де у підгрупі 18-24 р. концентрація 25(OH)D становила $26,06 \pm 2,99$ нг/мл ($n=11$), у підгрупі 25-32 р. на рівні $27,76 \pm 1,29$ нг/мл ($n=36$), а підгрупі 33-40+ р. становила $27,51 \pm 1,57$ нг/мл ($n=20$) (рис. 5).

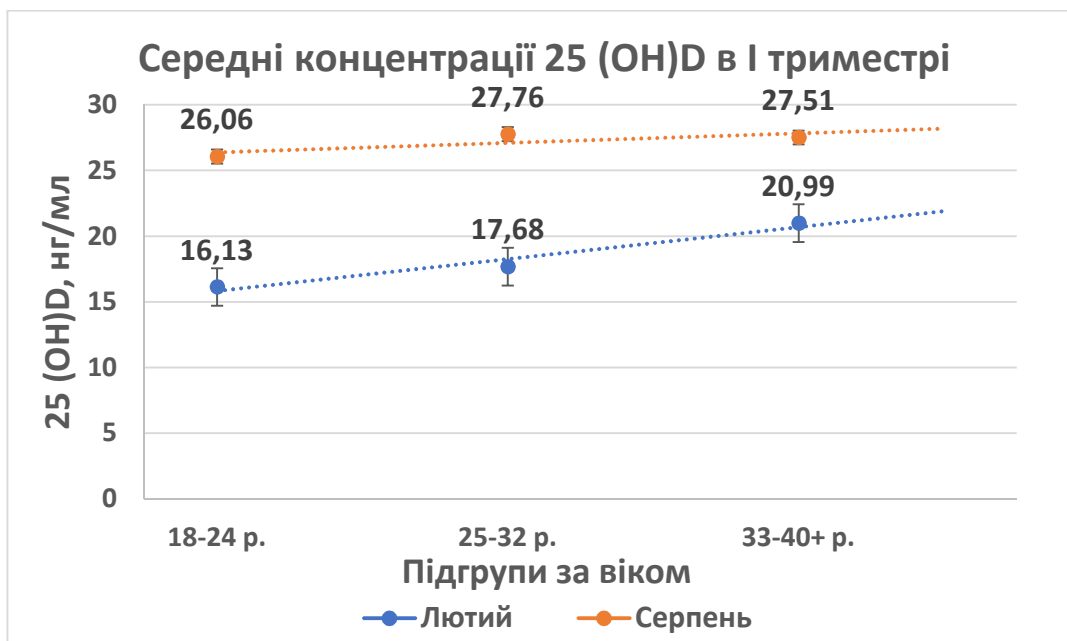


Рис. 5. Середні концентрації 25(OH)D у вікових підгрупах вагітних в I триместрі за лютий та серпень місяці

Виходячи з даних середніх концентрацій 25(OH)D, у вікових підгрупах зберігається тенденція збільшення 25(OH)D зі збільшенням віку вагітних жінок як у зимовий, так і в літній місяці. Але, щодо мінімальних концентрацій 25(OH)D ситуація протилежна, так у лютому місяці дуже сильний дефіцит вітаміну D ($25(OH)D < 5$ нг/мл)

зафіксований у підгрупі 33-40+ р. на рівні $3,78 \pm 1,88$ нг/мл (рис. 6), а у підгрупі 25-32 р. мінімальна концентрація вітаміну D дорівнювала $5,648 \pm 1,25$ нг/мл, на відміну від серпня де відповідні концентрації вітаміну D зафіксовані на рівні $12,76 \pm 1,57$ нг/мл та $15,35 \pm 1,29$ нг/мл у відповідних підгрупах. При цьому у підгрупі 18-24 р. у лютому мінімальна концентрація вітаміну D склала $9,229 \pm 1,36$ нг/мл, а у серпні $8,883 \pm 2,99$ нг/мл.

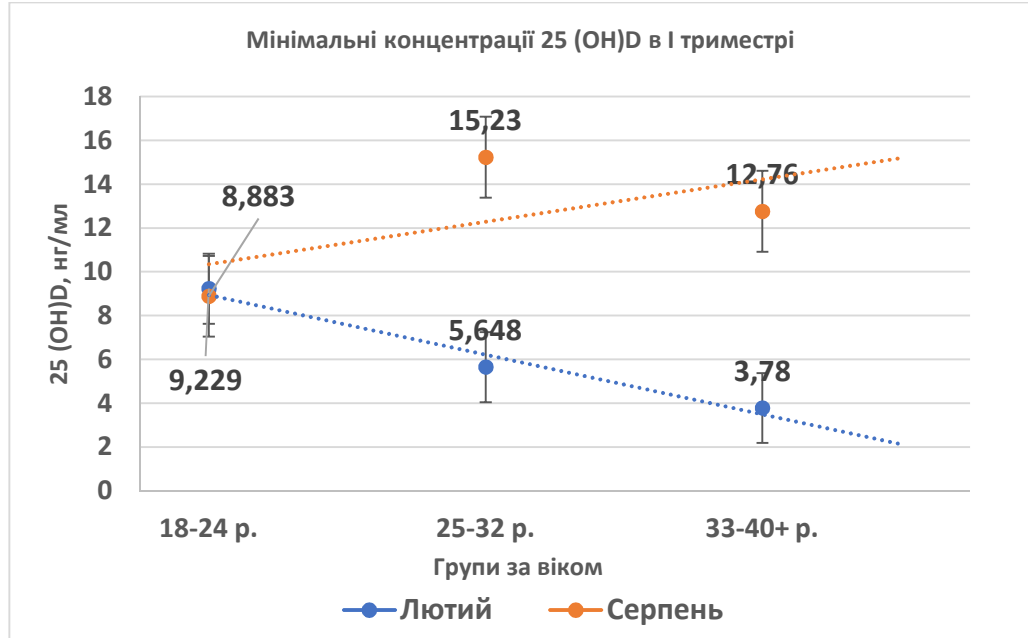


Рис. 6. Мінімальні концентрації вітаміну D у вікових підгрупах вагітних в I триместрі за лютий та серпень місяці

У сформованих вікових підгрупах найвищий відсоток гіповітамінозу D ($25(\text{OH})\text{D} < 20$ нг/мл) визначався в лютому місяці: 85 %, 63 %, 50 % відповідно до вікових підгруп, на відміну від серпня де відсоток гіповітамінозу значно знизився на рівні 18 %, 19 %, 15 % у відповідних підгрупах (рис. 7).

Щодо оптимального рівня вітаміну D (30-50 нг/мл), то у серпні відсоток забезпеченості також виріс у підгрупі 18-24 р. на рівні 36 %, у 25-32 р. – 36 %, у 33-42 р. – 35 % в порівнянні з лютим місяцем де в 18-24 р оптимальні рівні не зафіксовані зовсім, в 25-32 р. на рівні 8 %, а в 33-42 р. на рівні 18 %.

Таким чином, гіповітаміноз вітаміну D продовжує фіксуватись у жінок навіть в сонячному місяці серпні, а найгірші прояви гіповітамінозу D зафіксовані у групі вагітних віком від 18 до 24 років, що може нести загрозу розвитку ускладнень вагітності.

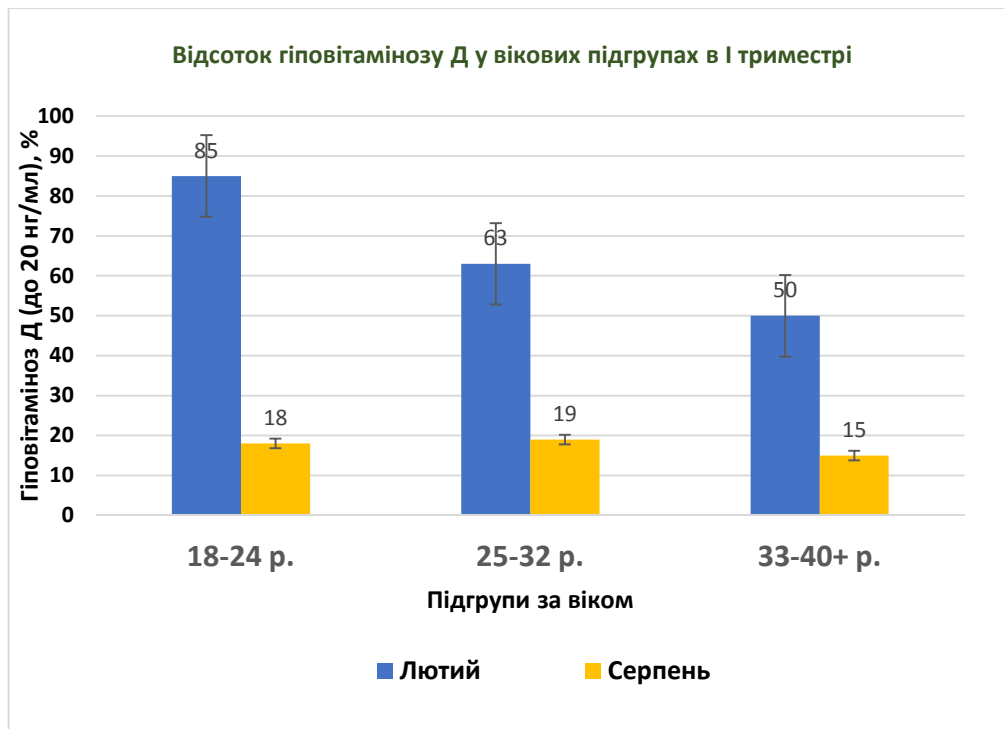


Рис. 7. Відсоток гіповітамінозу D у жінок в I триместрі вагітності у відповідних вікових підгрупах

Отримані дані концентрацій 25(OH)D дали можливість оцінити сезонні коливання забезпеченості вітаміном D на протязі року з січня по листопад місяці. Медіана концентрацій 25(OH)D у обстежених жінок в I триместрі вагітності представлена на рис. 8. Бачимо, що середній рівень вітаміну D не схильний до значних коливань, проте найменші значення медіани концентрації 25(OH)D реєструються починаючи з жовтня місяця до травня.

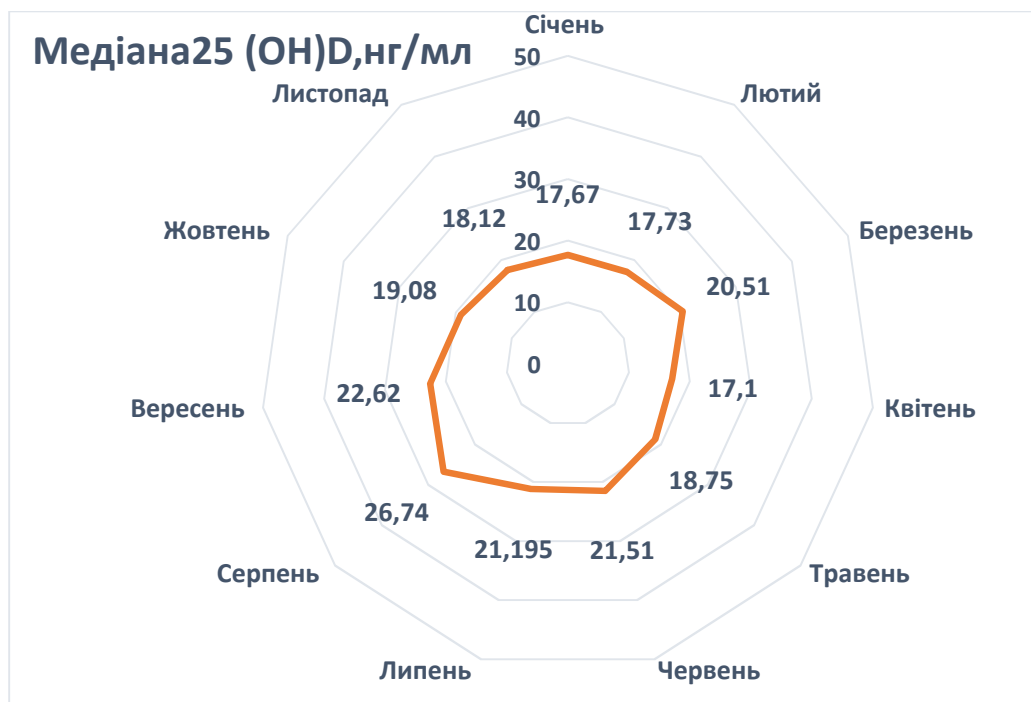


Рис. 8. Медіана концентрацій 25(OH)D у вагітних в I триместрі по місяцях

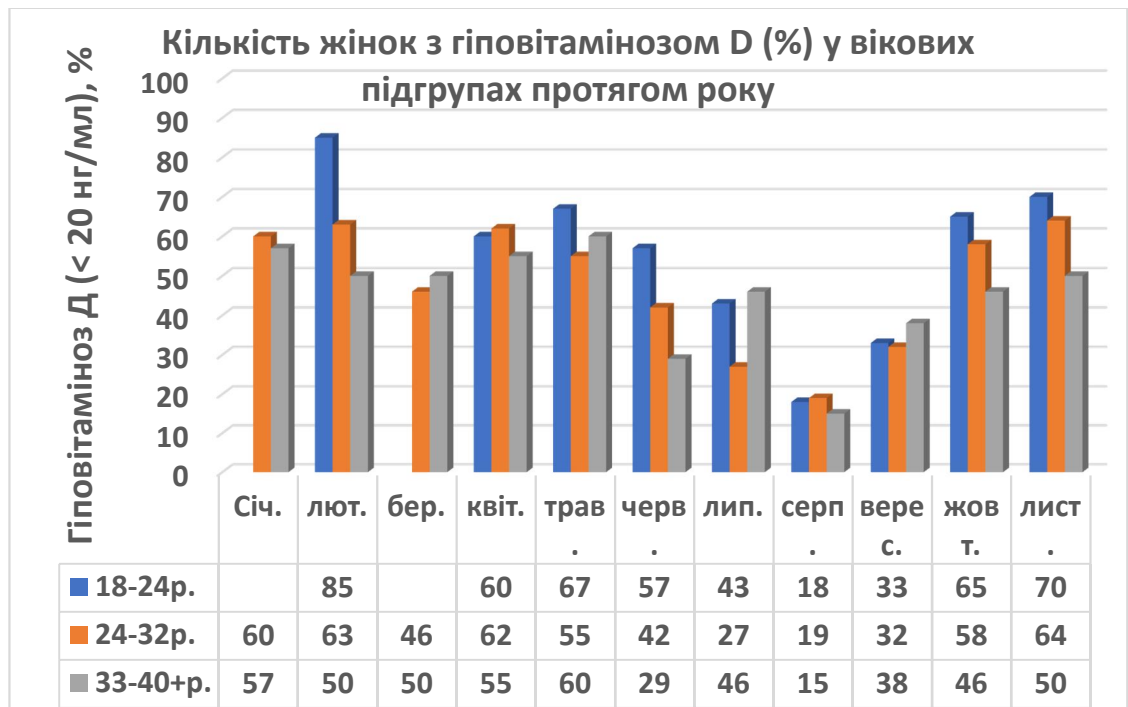


Рис. 9. Кількість жінок з гіповітамінозом D (%) у вікових підгрупах протягом року

Щодо відносної кількості вагітних з гіповітамінозом D ($25(\text{OH})\text{D} < 20 \text{ нг/мл}$) у вікових підгрупах (рис.9), частіше найбільший відсоток реєструється в жінок у віці від 18 до 24 років, так максимальні значення зафіксовані у лютому 85 %, у травні 67 %, у жовтні 65 % та у листопаді на рівні 70 %. Найменший відсоток гіповітамінозу D частіше зафіксований у вагітних у віці від 33 до 40+ років, так мінімальні значення протягом року відмічаються в серпні місяці на рівні 15 %.

Аналізуючи отримані результати, можна зробити висновок, що визначальний вплив на статус вітаміну D у жінок в I триместрі вагітності належить ентеральному шляху надходження холекальциферолу з продуктами харчування та препаратами в порівнянні з ендogenousним синтезом у шкірі.

Висновки. За результатами аналізу концентрацій $25(\text{OH})\text{D}$ у вагітних в I та II триместрах вагітності в січні місяці виявлено, що у 59 % жінок в I триместрі вагітності фіксується гіповітаміноз D, а у вагітних в II триместрі у 68 %. Відповідно до вікових підгруп оптимальний рівень вітаміну D визначається тільки у жінок в I триместрі вагітності, але у невеликому відсотку (10 % та 28 % у 25-32 роки та 33-40+ років відповідно), на відміну від жінок в II триместрі вагітності, де оптимальні рівні вітаміну D не фіксувалися зовсім. У більшості жінок в I та II триместрах вагітності відмічається гіповітаміноз D ($>57\%$, у всіх вікових підгрупах), та максимальний 76% припадає на вагітних в II триместрі у віковій підгрупі 33-40+ років. Таким чином, зберігається тенденція збільшення відсотку жінок з дефіцитом в залежності від терміну вагітності та віку вагітної жінки.

У вагітних у вікових підгрупах частіше найбільший відсоток гіповітамінозу D реєструється в жінок у віці від 18 до 24 років (максимальні значення зафіксовані у лютому – 85 %, у травні – 67 %, у жовтні – 65 % та у листопаді на рівні 70 %). Найменший відсоток гіповітамінозу D частіше зафіксований у вагітних у віці від 33 до 40+ років (мінімальні значення протягом року відмічаються в серпні місяці на рівні 15 %). Середній рівень $25(\text{OH})\text{D}$ у обстежених жінок в I триместрі вагітності з січня по листопад місяць не схильний до значних коливань, проте найменші значення медіани концентрації $25(\text{OH})\text{D}$ реєструються починаючи з жовтня місяця по травень.

Література

1. Зафт В. Б., Зафт А. А., Клімова Ж. О., Галицька В. В., Рикова О. В. Дефіцит вітаміну D та його сучасна лабораторна діагностика. *Здоров'я жінки*. 2015. 3 (99), С. 88–90.

2. Прімова Л. О., Висоцький І. Ю. Метаболізм вітамінів і мінеральних речовин: навчальний посібник. Суми: Сумський державний університет, 2014. 256 с.
3. Poel Y. H., Hummel P., Lips P., Stam F., van der Ploeg T., Simsek S. Vitamin D and gestational diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Eur. J. Intern. Med.* 2012. 23. P. 465–469.
4. Akbari M., Moosazaheh M., Lankarani K.B., Tabrizi R., Samimi M., Karamali M., Jamilian M., Kolahehdooz F., Asemi Z. The effects of vitamin D supplementation on glucose metabolism and lipid profiles in patients with gestational diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Horm. Metab. Res.* 2017. 49, P. 647–653.
5. Amraei M., Mohamadpour S., Sayehmiri K., Mousavi S. F., Shirzadpour E., Moayeri A. Effects of vitamin D deficiency on incidence risk of gestational diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Front. Endocrinol. (Lausanne)*. 2018. 9. P. 7.
6. Zhang Y., Gong Y., Xue H., Xiong J., Cheng G. Vitamin D and gestational diabetes mellitus: A systematic review based on data free of Hawthorne effect. *BJOG*. 2018. 125. P. 784–793.
7. Purswani J. M., Gala P., Dwarkanath P., Larkin H.M., Kurpad A., Mehta S. The role of vitamin D in pre-eclampsia: A systematic review. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2017. 17, P. 231.
8. O'Callaghan K. M., Kiely M. Systematic review of vitamin D and hypertensive disorders of pregnancy. *Nutrients*. 2018. 10.
9. Паєнок О. С., Маслянюк В. А., Паньків І. В. Вплив вітаміну D на перебіг вагітності, розвиток плода та здоров'я дітей у постнатальному періоді. *Міжнародний ендокринологічний журнал*. 2018. 14 (7). С. 694–704.
10. Karras S. N., Wagner C. L., Castracane V. D. Understanding vitamin D metabolism in pregnancy: From physiology to pathophysiology and clinical outcomes. *Metabolism*. 2018. 86, P. 112–123.
11. Taheri M., Baheiraei A., Foroushani A. R. Treatment of vitamin D deficiency is an effective method in the elimination of asymptomatic bacterial vaginosis: A placebo-controlled randomized clinical trial. *Indian J. Med. Res.* 2015. 141(6), P. 799–806.
12. Камінський О. В. Дозування вітаміну D. *Міжнародний ендокринологічний журнал*. 2021. 17(5), P. 435-442.

References

1. Zaft, V.B., Zaft, A.A., Klimova, Zh.O., Halytska, V.V. & Rykova, O.V. (2015). Defitsyt vitaminu D ta yoho suchasna laboratorna diahnozyka [Vitamin D deficiency and its modern laboratory diagnosis]. *Zdorovia zhinky – Women's health*, 3 (99), 88–90 [in Ukrainian].
2. Primova, L.O. & Vysotskyi, I.Yu. (2014). Metabolizm vitaminiv i mineralnykh rechovyn [Metabolism of vitamins and minerals]. Sumy: Sumskyi derzhavnyi universytet [in Ukrainian].
3. Poel, Y.H., Hummel, P., Lips, P., Stam, F., van der Ploeg, T. & Simsek, S. (2012). Vitamin D and gestational diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Eur. J. Intern. Med*, 23, 465–469 [in English].
4. Akbari, M., Moosazaheh, M., Lankarani, K.B., Tabrizi, R., Samimi, M., Karamali, M., Jamilian, M., Kolahehdooz, F., Asemi, Z. (2017) The effects of vitamin D supplementation on glucose metabolism and lipid profiles in patients with gestational diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Horm. Metab. Res*, 49, 647–653 [in English].
5. Amraei, M., Mohamadpour, S., Sayehmiri, K., Mousavi, S.F., Shirzadpour, E. & Moayeri, A. (2018). Effects of vitamin D deficiency on incidence risk of gestational diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Front. Endocrinol. (Lausanne)*, 9, 7 [in English].
6. Zhang, Y., Gong, Y., Xue, H., Xiong, J., Cheng, G. (2018) Vitamin D and gestational diabetes mellitus: A systematic review based on data free of Hawthorne effect. *BJOG*, 125, 784–793 [in English].
7. Purswani, J. M., Gala, P., Dwarkanath, P., Larkin, H. M., Kurpad, A., Mehta, S. (2017) The role of vitamin D in pre-eclampsia: A systematic review. *BMC Pregnancy Childbirth*, 17, 231.
8. O'Callaghan, K.M. & Kiely, M. (2018). Systematic review of vitamin D and hypertensive disorders of pregnancy. *Nutrients*, 10 [in English].
9. Payenok, O.S., Maslyanko, V.A. & Pankiv, I.V. (2018). Vplyv vitaminu D na perebih vahitnosti, rozvytok ploda ta zdorovia ditei u postnatalnomu periodi [The influence of vitamin D on the course of pregnancy, fetal development and the health of children in the postnatal period]. *Mizhnarodnyi endokrynologichnyi zhurnal – International Journal of Endocrinology*, 14 (7), 694–704 [in Ukrainian].

10. Karras, S. N., Wagner, C. L., Castracane, V. D. (2018) Understanding vitamin D metabolism in pregnancy: From physiology to pathophysiology and clinical outcomes. *Metabolism*, 86, 112–123 [in English].

11. Taheri, M., Baheiraei, A., Foroushani, A. R. (2015) Treatment of vitamin D deficiency is an effective method in the elimination of asymptomatic bacterial vaginosis: A placebo-controlled randomized clinical trial. *Indian J. Med. Res.*, 141 (6), 799–806 [in English].

12. Kaminsky, O. V. (2021) Dozuvannia vitaminu D [Dosage of vitamin D]. *Mižnarodnij endokrinologičnij žurnal*, 17 (5), 435-442 [in Ukrainian].

Kozlova D.

Master degree in Biology
senior paramedic-laboratory technician of the clinical and diagnostic laboratory of the KNP "Perinatal Center of Kyiv"
prblncessa.com@gmail.com

Kuchmenko O.

Doctor of biological sciences, professor, head of the Biology department
Nizhyn Mykola Gogol State University

Mkhitaryan L.

Doctor of medical sciences, Professor of the Biology department,
Nizhyn Mykola Gogol State University

DYNAMICS OF VITAMIN D CONTENT DURING PREGNANCY DEPENDING ON WOMAN'S AGE

The aim of the work was to study the dynamics of vitamin D content during pregnancy, depending on the age of the woman.

The study included 872 pregnant women. Exclusion criteria were the presence of chronic infectious diseases in women. The research was conducted from January to November 2022. Women were divided into groups of I and II trimester of pregnancy. Subgroups were formed by age 18-24 years, 25-32 years and 33-40+ years.

According to the results of the analysis of 25(OH)D concentrations in pregnant women in the first and second trimesters of pregnancy in January, it was found that hypovitaminosis D was recorded in 59 % of women in the first trimester of pregnancy, and in 68 % of pregnant women in the second trimester. According to age subgroups, the optimal level of vitamin D is determined only in women in the first trimester of pregnancy, in contrast to women in the second trimester of pregnancy, where optimal levels of vitamin D were not fixed at all. Hypovitaminosis D is noted in most women in the I and II trimesters of pregnancy, and the maximum occurs in pregnant women in the II trimester in the age subgroup of 33-40+ years. Therefore, there is a tendency to increase the percentage of women with a deficiency depending on the period of pregnancy and the age of the pregnant woman.

Among pregnant women in age subgroups, the highest percentage of hypovitaminosis D is more often registered in women aged 18 to 24 years (the maximum values were recorded in February – 85 %, in May – 67 %, in October – 65 % and in November at the level of 70 %). The lowest percentage of hypovitaminosis D is more often recorded in pregnant women aged 33 to 40+ years (minimum values during the year are noted in August at the level of 15 %). The average level of 25(OH)D in examined women in the first trimester of pregnancy from January to November is not subject to significant fluctuations, however, the lowest values of the median concentration of 25(OH)D are recorded from October to May.

Key words: vitamin D, hypovitaminosis D, pregnancy.

**Стаття надійшла до редакції 09.05.2023 року
Рецензія надійшла 16.05.2023 року**