

## ОГЛЯДИ REVIEWS

УДК 616-01/-099

DOI 10.11603/bmbr.2706-6290.2021.2.11694

Л. В. Наумова, Л. С. Мілевська-Вовчук, У. О. Наумова, Ю. В. Бойко

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України

### РОЛЬ ВІТАМІНУ D ТА ЙОГО РОЛЬ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ СТАНОВЛЕННЯ ЖІНОЧОГО ОРГАНІЗМУ

Роль вітаміну D та його роль на різних етапах становлення жіночого організму

Л. В. Наумова, Л. С. Мілевська-Вовчук,  
У. О. Наумова, Ю. В. Бойко

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України

**Резюме.** Вітамін D відіграє важливу роль на усіх етапах формування жіночого організму, починаючи від ембріонального періоду і до глибокої старості. Нестача або дефіцит цього вітаміну проявляється розвитком дисметаболических розладів, збільшенням кардіо-васкулярного ризику, збільшує частоту новоутворень ендометрія, молочних залоз, яєчників, товстої кишки та супроводжує низку інших гіперпроліферативних захворювань. У деяких дослідженнях [1, 2] показано взаємозв'язок між дефіцитом вітаміну D і функціонуванням головного мозку, а також зі старінням.

**Мета дослідження** – проаналізувати дослідження останнього десятиліття щодо впливу вітаміну D на жіночий організм, а також фактори ризику, патогенезу та причин виникнення захворювань, спричинених недостатнім вмістом вітаміну D.

**Матеріали і методи.** Здійснено аналіз доступних інформаційних ресурсів мережі «Internet», іноземних фахових видань, медичної бази даних MEDLINE/PubMed за останні десять років. Застосовано метод інформаційного пошуку та аналітико-порівняльний.

**Результати.** Експериментальні та клінічні роботи останнього десятиліття спрямовані на вирішення численних проблем, зокрема встановлення ролі вітаміну D у патогенезі низки захворювань, проведені численні дослідження щодо пояснення основних патогенетичних механізмів впливу на організм та навіть наведено доведення щодо позитивного впливу на сповільнення росту ракових пухлин. Цікаві дані були отримані авторами, які після опитування дівчат-підлітків за різними шкалами депресії відмітили достовірне зниження ступеня прояви депресивних симптомів після 9-ти тижневого курсу прийому вітаміну D [10].

**Висновки.** Протягом багатьох років вітамін D розглядали як харчовий компонент, який відіграє важливу роль у метаболізмі кісткової тканини. Сьогодні ж

©Л. В. Наумова та ін., 2021

The role of vitamin D and its role in different stages of formation of the female body

L. V. Naumova, L. S. Milevska-Vovchuk,  
U. O. Naumova, Yu. V. Boiko

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

e-mail: naumova@tdmu.edu.ua

**Summary.** Vitamin D plays an important role in all stages of the formation of the female body, from the embryonic period to old age. Deficiency or poverty of this vitamin is manifested by the development of dysmetabolic disorders, increased cardiovascular risk, increases the incidence of tumors of the endometrium, mammary glands, ovaries, colon and accompanies a number of other hyperproliferative diseases. Some studies have shown an association between vitamin D deficiency and brain function, as well as aging.

**The aim of the study** – to analyze the world experience of the last decade in the study of the role of Vitamin D in woman's body. To analyze the risk factors, pathogenesis and causes of diseases, that comes in result of deficit of Vitamin D.

**Materials and Methods.** Available resources in the Internet, foreign professional publications, MEDLINE/PubMed medical databases of the last ten years. The method of information search and analytical-comparative method were applied.

**Results.** Experimental and clinical works of the last decade were aimed at solving numerous problems such as the role of vitamin D in pathogenesis of variety of diseases, numerous studies in explanation basic pathogenesis mechanisms of influence were conducted and there are even evidence of positive impact of slowing the growth of cancerous tumors down. Interesting data was received by authors, who noted a significant decrease in the degree of manifestation of depressive symptoms after a 9-week course of vitamin D after interviewing adolescent girls on various scales of depression.

**Conclusions.** During many years vitamin D was considered as a food component, which plays an important role in bone metabolism. Today it is known as steroid hormone, which has important regulatory role in various physiological systems of the human body, including the

*він відомий як стероїдний гормон, який має важливу регуляторну роль у різних фізіологічних системах людського організму, включаючи імунну. Переконливі дані ілюструють зв'язок між дефіцитом вітаміну D і різними інфекційними та неінфекційними захворюваннями.*

**Ключові слова:** вітамін D; недостатність; репродуктивна функція.

*immune system. Convincing data illustrates connection between deficit of vitamin D and various infectious and non-infectious diseases.*

**Key words:** vitamin D; insufficiency; reproductive function.

## ВСТУП

Вітамін D відіграє важливу роль на усіх етапах формування жіночого організму, починаючи від ембріонального періоду і до глибокої старості. Нестача або дефіцит цього вітаміну проявляється розвитком дисметаболических розладів, збільшенням кардіоваскулярного ризику, збільшує частоту новоутворень ендометрія, молочних залоз, яєчників, товстої кишки та супроводжує низку інших гіперпроліферативних захворювань. У деяких дослідженнях [1, 2] показано взаємозв'язок між дефіцитом вітаміну D і функціонуванням головного мозку, а також зі старінням. До нестачі вітаміну D чутливі всі верстви населення, порте найбільш вразливими є:

– жінки, які годують груддю, жінки старшої вікової категорії (оскільки зріла шкіра нездатна синтезувати вітамін D у достатній кількості, а також тривалість перебування під прямим сонячним промінням і на свіжому повітрі з роками знижується);

– жінки зі смуглою та темною шкірою (оскільки, чим більше шкіра насичена мелатоніном, тим повільніше проходить у ній синтез вітаміну D);

– жінки, які проживають у північних широтах, а також ті, які мають захворювання, пов'язані з застосуванням ліпідів, жінки з ожирінням (оскільки в даному випадку вітамін D, який поступатиме з їжею, перш за все буде депонуватися в жировій тканині);

– надмірне використання сонцезахисних кремів, які більшість жінок використовує для продовження молодості шкіри (упродовж року, включаючи зимовий період) створює перешкоду для синтезу шкірою вітаміну D [3, 4].

**Метою дослідження** було проаналізувати дослідження останнього десятиліття щодо впливу вітаміну D на жіночий організм, а також фактори ризику, патогенезу та причин виникнення захворювань, спричинених недостатнім вмістом вітаміну D.

## МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Здійснено аналіз доступних інформаційних ресурсів мережі «Internet», іноземних фахових видань, медичної бази даних MEDLINE/PubMed за останні десять років. Застосовано метод інформаційного пошуку та аналітико-порівняльний.

## РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ

Період пубертату – це час, коли в організмі відбуваються шалені зміни до моменту настання статевого дозрівання. Крім генетичних чинників, відомо також про вплив зовнішнього середовища, кліматичних зон, економічних, соціальних факторів на становлення менархе. Зустрічаються поодинокі публікації про вплив вітаміну D на становлення менархе. На сьогодні доведено, що дефіцит вітаміну D може бути фактором ризику щодо виникнення ожиріння в ранньому пубертатному віці й слугувати пусковим моментом інсулінорезистентності [1, 5, 6]. Біомеханізм цієї взаємодії потенційно може включитися шляхом активації гормонів жирової тканини. Деякі дослідження свідчать про негативну асоціацію вітаміну D і рівнем концентрації гормону жирової тканини лептину, проте поки не відома можливість впливу лептину та адипонектину на застосування і ефекти вітаміну D [7]. З огляду на той факт, що дисбаланс продукції біологічно активних речовин жирової тканини потенційно пов'язаний із розвитком онкологічних захворювань, дослідження спрямовані на вивчення дефіциту вітаміну D, можуть стати відправною точкою у застосуванні вітаміну D як методу ранньої профілактики розвитку злоякісних пухлин.

Так як рецептори до вітаміну D були знайдені в різних частинах головного мозку, включаючи гіпоталамус, можна припустити, що вітамін D є нейроендокринним регулятором гонадотропної системи [8, 9]. Властива для підлітків лабільність нервової системи також може бути пов'язана з недостатністю вітаміну D.

Негативні наслідки дефіциту вітаміну D в дитинстві можуть супроводжувати жінку протягом усього подальшого життя, сприяти інсулінорезистентності, ожирінню, виникненню серцево-судинних і проліферативних захворювань.

Встановлено, що тільки 50 % дівчаток 9–13 років і 32 % дівчаток 14–18 років отримують достатню кількість вітаміну D (200 МО або 5 мг) щодня [1, 11]. Таким чином, для становлення репродуктивної функції дівчинки необхідно звертати увагу на концентрацію вітаміну D в сироватці крові.

Синдром полікістозних яєчників (СПКЯ) – найбільш поширена ендокринна патологія серед жінок репродуктивного віку (частота в популяції – 514 %), яка суттєво впливає на фертильність,

розвиток інсулінорезистентності, підвищує кардіо-метаболічні ризики і ризик розвитку раку ендометрія. Крім цього, жінок із фенотипом СПКЯ через алопецію, гірсутизм, акне й ожиріння дуже хвилюють проблеми зі сприйняттям свого тіла, що може призводити до депресивних розладів [1, 12]. Опитування показало, що молоді жінки часто нехтують прийомом препаратів, що містять вітамін D та кальцій. Саме тому так важливо пояснити пацієнткам небезпеку, яка ховається за недостатнім надходженням в організм вітаміну D, а це і різноманітні кардіоваскулярні ризики і метаболічні розлади, і склерополікістоз яєчників [13]. Доведено також, що нестача вітаміну D є фактором розвитку бактеріального вагінозу, зокрема у вагітних жінок. Вагітні жінки з порушеним балансом мікрофлори піхви з підвищеною кількістю анаеробних бактерій мають знижений вміст 25(OH) D3 у сироватці крові, що сприяє підвищенню продукції протизапальних цитокінів, простагландинів, фосфоліпази може стати фактором розвитку хоріоамніоніту, невиношування вагітності й передчасному відходженню вод [14].

Багатовимірний регресивний логістичний аналіз, проведений в США у 2010 р., доводить, що ризик розвитку бактерійного вагініту (БВ) залежить від акушерського статусу. Недостатність вітаміну D, пов'язана з БВ серед вагітних жінок, проте серед невагітних ця залежність спостерігається в разі тютюнокуріння. Виходячи з цього, препарати холекальциферолу можуть відіграти роль у профілактиці й терапевтичному лікуванні БВ, а оптимізація прекоцепційної підготовки – попередити ризик розвитку захворювань серед вагітних, також пов'язаних з ними ускладнень вагітності та пологів, а саме: передчасне відходження навколоплідних вод і травматизм тканин родових шляхів [15]. Свій позитивний ефект на мікрофлору піхви вітамін D надає, впливаючи на індукцію кателіцидину і дефенсину. Вагітні можуть приймати до 6400 МО/день [16].

Останнім часом проблема післяпологової депресії набула широкого розголосу. Навіть бажана вагітність може стати для жінки випробуванням, так як в суспільстві досить поширена думка про те, що молода мама не може відчувати втоми, тривоги. В результаті досліджень було виявлено зв'язок між недостатністю вітаміну D в першому триместрі й розвитком депресивних симптомів. Більш високі концентрації вітаміну D під час першого триместру вагітності асоційовані зі зниженням на 2 % депресії [17]. Вагітні з низьким рівнем вітаміну D і ожирінням складають групу ризику з гестаційного діабету і кардіометаболічного ризику під час вагітності та в післяпологовому періоді. Результати низки досліджень показують, що цей зв'язок зумовлений високомолекулярними адипонектином та інтерлейкіном жирової тканини [18].

Загальновідомий факт, що ожиріння є фактором ризику розвитку гіперестрогенії, гіперпластичних процесів ендометрія як простих, так і атипичних. Надмірна маса є не тільки фактором ризику багатьох захворювань, а також є естетичною проблемою, на яку пацієнтки звертають увагу раніше, ніж на стан здоров'я.

Є ряд досліджень, що описує взаємодію між вітаміном D і жировою тканиною, припущено, що ожиріння є фактором ризику недостатності вітаміну D і навпаки, дефіцит вітаміну D є кофактором патогенезу ожиріння [1, 6, 9, 21]. Препарати холекальциферолу в поєднанні з програмою втрати маси значно покращують чутливість тканини до інсуліну в здорових людей з ожирінням. Ця комбінація є зразком персоналізованого підходу в супроводі пацієнток з ожирінням.

Вітамін D виявляє множинні ефекти, які проявляються позитивним впливом на стан серцево-судинної системи, регулюють роботи ренінангіотензинової системи, секрецію інсуліну, мають антиангіогенний ефект, беруть участь у модуляції запальних процесів. При зниженні рівня вітаміну D від 60 до 20 нмоль/л відбувається підвищення кардіоваскулярного ризику [22].

Недостатність вітаміну D є фактором ризику виникнення міоми матки [4, 23]. Можна зробити висновок, що вітамін D – ефективний, безпечний і доступний метод профілактики формування розвитку міоми матки. Ендометріоз виявляється у жінок репродуктивного віку незалежно від етнічної та соціальної приналежності. Це захворювання є не тільки грізною причиною безпліддя, а й завдяки своїм симптомам погіршує фізичний, психологічний і соціальний комфорт жінки.

Клімактеричний період – закономірне явище, що характеризується початком нового етапу в житті жінки. Багато жінок елегантного віку вважає перехід у менопаузу шансом переглянути свої відносини з партнером через відсутність ризику небажаної вагітності, присвятити свій час вихованню онуків або собі, насолоджуватися життям і власними досягненнями. На жаль, багато жінок у цьому періоді страждає від менопаузальних розладів, які перш за все клінічно проявляються приливами, лабільністю артеріального тиску, підвищеною емоційною лабільністю, плаксивістю, тривожністю, пітливістю, порушенням сну й іншими нейровегетативними і психоемоційними симптомами, які об'єднуються загальною назвою «клімактеричний синдром», частота якого 26–48 % в популяції [5, 25]. Порушення настрою – перше, що помічають оточуючі при переході жінки в менопаузу. Вітамін D вважається нейроактивним прогормоном, який не тільки реалізує свої ефекти в тканини головного мозку, а накопичується в ній. Старіння жінки перш за все проявляється не змі-

ною зовнішності, а зменшення активності, швидкості розумових процесів, зниженням пам'яті й розумових здібностей. Дефіцит вітаміну D пов'язаний із ризиком розвитку деменції і розладом когнітивних та виконавчих функцій. Виявлено взаємозв'язок між недостатністю вітаміну D (менше 30 нмоль/л) і втратою візуальної пам'яті, меншою швидкістю обробки інформації, що відбивається на повсякденному житті [4, 23].

Граничний рівень вітаміну D в сироватці крові для підтримки ментального здоров'я, згідно з даними даних досліджень, становить 60 нмоль/л [26]. Щоденний прийом вітаміну D забезпечує стабільну роботу найважливішої частини нашого організму – головного мозку. Контроль і корекція вітаміну D в сироватці крові необхідні для збереження якості життя в зрілому віці й попередження ментальних розладів.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Роль вітаміна D в репродуктивному здоров'ї жінки / Д. Н. Гаврюшов, А. Я. Сенчук, В. Н. Калюжная, В. Н. Бойко // The material of 10th International scientific and practical conference «Modern science: problems and innovations». – Stockholm, Sweden (December 13-15). – 2020. – P. 82–98.
2. Коровина Н. А. Современные представления о физиологической роли витамина D у здоровых и больных детей / И. Н. Захарова, Ю. А. Дмитриева // Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского. – 2008. – Т. 87, № 4. – С. 124–130.
3. Перспективы изучения биологической роли витамина D / С. Г. Семин, Л. В. Волкова, А. Б. Моисеев, Н. В. Никитина // Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского. – 2012. – Т. 91, № 2. – С. 122–131.
4. Поворознюк В. В. Дефіцит вітаміну D у населення України та чинники ризику його розвитку / В. В. Поворознюк, Н. І. Балацька // Репродуктивна ендокринологія. – 2013. - № 5(13). – С. 7–13.
5. Weight status in young girls the onset of puberty / J. M. Lee, D. Appugliese, N. Kaciroti [et al.] // Pediatrics. – 2007. – Vol. 119, No. 3. – P. e624–e630.
6. Accelerated puberty and lateonset hypothalamic hypohonadism in female transgenic skinny mice overexpressing leptin / S. Yura, Y. Ogawa, N. Sagawa [et al.] // The Journal of Clinical Investigation. – 2000. – Vol. 105, No. 6. – P. 749–755.
7. Distribution of the vitamin D receptor and 1  $\alpha$ -hydroxylase in human brain / D. W. Eyles, S. Smith, R. Kinobe [et al.] // Journal of Chemical Neuroanatomy. – 2005. – Vol. 29, No. 1. – P. 21–30.
8. Vitamin D deficiency and age at menarche: a prospective study / E. Villamor, C. Marin, M. Mora-Plazas, A. Baylin // The American Journal of Clinical Nutrition. – 2011. – Vol. 94, No. 4. – P. 1020–1025.
9. High dose vitamin D supplementation is associated with a reduction in depression score among adolescent girls: A nine-week follow-up study / Afsane Bahrami, Seyed Reza Mazloum, Shahrokh Maghsoudi [et al.] // Journal of Dietary Supplements. – 2017. – Vol. 15, No. 2. – P. 173–182.
10. Vitamin D intake in the United States / C. Moore, M. M. Murphy, D. R. Keast, M. F. Holick // Journal of the American Dietetic Association. – 2004. – Vol. 104, No. 6. – P. 980–983.
11. Kalugina L. V. Experience of treatment of polycystic ovary syndrome / L. V. Kalugina, O. A. Yefimenko // Reproductive Endocrinology. – 2012. – Vol. 4, No. 12. – P. 74–78.
12. Kumar A. Correlation of vitamin D with metabolic parameters in polycystic ovarian syndrome / A. Kumar // Journal of Family Medicine and Primary Care. – 2017. – Vol. 6, No. 1. – P. 115–119.
13. Danlop A. L. Maternal vitamin D, folate, and polyunsaturated fatty acid status and bacterial vaginosis during pregnancy / A. L. Danlop, R. N. Taylor // Infectious Diseases in Obstetrics and Gynecology. – 2011. Article ID 216217.
14. Hensel K. J. Pregnancy-specific association of vitamin D deficiency and bacterial vaginosis / K. J. Hensel // American Journal of Obstetrics Gynecology. 2011. – Vol. 204, No. 1. P. 41.e1. 97.
15. Grant W. B. Adequate Vitamin D during pregnancy reduces the risk of premature birth by reducing placental colonization by bacterial vaginosis species / W. B. Grant // mBio. – 2011. – Vol. 2, No. 2.
16. Cunha Figueiredo. Association between plasma concentrations of vitamin D metabolites and depressive symptoms throughout pregnancy in a prospective cohort of Brazilian women / Cunha Figueiredo, C. Amanda // Journal of Psychiatric Research. – 2017. – Vol. 95. – P. 1–8.
17. Mousa A. Relationship between vitamin D and gestational diabetes in overweight or obese pregnant women may be mediated by adiponectin / A. Mousa // Molecular Nutrition. – 2017. – Vol. 61, No. 11. – P. 1700488.
18. Replete vitamin D stores predict reproductive success following in vitro fertilization / S. Ozkan, S. Jindal, K. Greenheid [et al.] // Fertil Steril. – 2009. – Vol. 94, No. 4. – P. 1314–1319.
19. Vitamin D for cancer prevention: global perspective / C. F. Garland, E. D. Gorham, S. B. Mohr, F. C. Garland //

#### ВИСНОВКИ

Завдяки безперервному науковому і творчому пошуку дослідників протягом останніх ста років препарати вітаміну D знаходять все більше застосування – починаючи від класичної профілактики рахіту й остеомалаяції до запобігання злоякісних новоутворень і психічних захворювань. Регулярний прийом препаратів вітаміну D, щорічне тестування для виявлення D-статусу стане сучасним методом профілактики міоми матки, раку ендометрія, молочних залоз, ожиріння і СПКЯ.

Харчові добавки та медикаменти, які містять холекальциферол, при регулярному застосуванні зменшують ризик прогресування метаболічних порушень при СПКЯ, сприяють правильному формуванню кісток таза у дівчаток, попереджають розвиток післяродової депресії та уповільнюють процеси старіння і зниження когнітивної функції з віком. Покращує якість життя.

Annals of Epidemiology. – 2009. – Vol. 19, No. 7. – P. 468–483.

20. Vitamin D supplementation has no effect on insulin sensitivity or secretion in vitamin D – deficient, overweight or obese adults: a randomized placebo-controlled trial / A. Mousa, N. Naderpoor, M. P. de Courten [et al.] // *Am. J. Clin. Nutr.* – 2017. – Vol. 105, No. 6. – P. 1372–1381.

21. Wang L. Circulating levels of 25 hydroxy-Vitamin D and risk of cardiovascular disease: A meta-analysis of prospective studies / L. Wang // *Circulation. Cardiovascular Quality and Outcomes.* 2012. – Vol. 5, No. 6. – P. 819–829.

22. Serum vitamin D3 level inversely correlates with uterine fibroid volume in different ethnic groups: a cross-sectional observational study / M. Sabry, S. Halder, A. Ait Allah [et al.] // *International Journal of Women's Health.* – 2013. – Vol. 5. – P. 93–100.

23. Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations > 40ng/ml are associated with >65 % lower 98 cancer risk: Pooled analysis of randomized trial and prospective cohort study / S. L. McDonnell, C. Baggerly, C. B. French [et al.] // *PLoS ONE.* – 2016. – Vol. 11, No. 4. – P. 4–12.

24. Miodownik C. Association between Vitamin D serum level and depression / C. Miodownik, S. Robinzon, V. Lerner // *Current Psychopharmacology.* – 2016. – Vol. 1. – P. 759–768.

25. Vitamin D and memory decline: Two population-based prospective studies / E. Kuma, M. Soni, T. J. Littejohns [et al.] // *Journal of Alzheimer's Disease.* – 2016. – Vol. 50, No. 4. – P. 1099–1108.

26. Cross-sectional and longitudinal associations between serum 25-hydroxyvitamin D and cognitive functioning / N. Van Schoor, H. Comijs, D. Liewellyn, P. Lips // *International Psychogeriatrics.* 2016. – Vol. 28, No. 5. – P. 759–768.

#### REFERENCES

1. Havrushov DM, SenchukAYa, Kaliyznaya VN, Boiko VN. The role of vitamin D in a woman's reproductive health. The material of 10th International scientific and practical conference "Modern science: problems and innovations". Stockholm, Sweden (December 13-15) .-2020.-P.82-98. Russian.

2. Korovina NA, Zakharova IN, Dmitrieva YA. [Current ideas about the physiological role of vitamin D in healthy and sick children]. *Pediatrics.* 2008;87(4): 124-30. Russian.

3. Semin SG, Volkova LV, Moiseev AB, Nikitina NV. [Prospects for studying the biological role of vitamin D]. *Pediatrics.* 2012;91(2): 122-31. Russian.

4. Povorozniuk VV, Balatska NI. [Vitamin D deficiency in Ukrainian population and risk factors for its development]. *Reprod endokrynol.* 2013;(5): 7-13. Ukrainian.

5. Lee JM, Appugliese D, Kaciroti N. Weight status in young girls the onset of puberty. *Pediatrics.* 2007;119(3): e624-e30.

6. Yura S, Ogawa Y, Sagawa N. Accelerated puberty and late-onset hypothalamic hypohadism in female transgenic skinny mice overexpressing leptin. *The Journal of Clinical Investigation* 105,6(2000): 749-55.

7. Eyles DW, Smith S, Kinobe R. Distribution of the vitamin D receptor and 1  $\alpha$ -hydroxylase in human brain. *Journal of Chemical Neuroanatomy.* 2005;29(1) :21-30.

8. Villamor E, Marin C, Mora-Plazas M, Baylin A. Vitamin D deficiency and age at menarche: a prospective study. *The American Journal of Clinical Nutrition.* 2011;94(4): 1020-5.

9. Afsane Bahrami, Seyed Reza Mazloum, Shahrokh Maghsoudi. High dose vitamin D supplementation is associated with a reduction in depression score among adolescent girls: A nine-week follow-up study. *Journal of Dietary Supplements.* 2017;15(2): 173-82.

10. Moore C, Murphy MM, Keast DR, Holick MF. Vitamin D intake in the United States. *Journal of the American Dietetic Association.* 2004;104(6): 980-3.

11. Kalugina LV, Yefimenko OA. Experience of treatment of polycystic ovary syndrome. *Reproductive Endocrinology.* 2012;4(12): 74-8.

12. Kumar A. Correlation of Vitamin D with metabolic parameters in polycystic ovarian syndrome. *Journal of Family Medicine and Primary Care.* 2017;6(1): 115-9.

13. Danlop AL, Taylor RN. Maternal Vitamin D, folate, and polyunsaturated fatty acid status and bacterial vaginosis during pregnancy. *Infectious Diseases in Obstetrics and Gynecology.* 2011. Article ID 216217.

14. Hensel KJ. Pregnancy-specific association of vitamin D deficiency and bacterial vaginosis. *American Journal of Obstetrics Gynecology.* 2011;204(1): 41.e1. 97

15. Grant WB. Adequate Vitamin D during pregnancy reduces the risk of premature birth by reducing placental colonization by bacterial vaginosis species. *MBio.* 2011;2(2).

16. Cunha Figueiredo, Amanda C. Association between plasma concentrations of vitamin D metabolites and depressive symptoms throughout pregnancy in a prospective cohort of Brazilian women. *Journal of Psychiatric Research.* 2017;95 :1-8.

17. Mousa A. Relationship between vitamin D and gestational diabetes in overweight or obese pregnant women may be mediated by adiponectin. *Molecular Nutrition.* 2017;61(11): 1700488.

18. Ozkan S, Jindal S, Greenseed K. Replete vitamin D stores predict reproductive success following in vitro fertilization. *Fertil Steril.* 2009;94(4): 1314-9.

19. Garland CF, Gorham ED, Mohr SB, Garland FC. Vitamin D for cancer prevention: global perspective. *Annals of Epidemiology.* 2009;19(7): 468-83.

20. Mousa A, Naderpoor N, de Courten MP. Vitamin D supplementation has no effect on insulin sensitivity or secretion in vitamin D – deficient, overweight or obese adults: a randomized placebo-controlled trial". *Am J Clin Nutr.* 2017;105(6):1372-81.

21. Wang L. Circulating levels of 25 hydroxy-Vitamin D and risk of cardiovascular disease: A meta-analysis of prospective studies. *Circulation. Cardiovascular quality and outcomes.* 2012;5(6): 819-29.

22. Sabry M, Halder S, Ait Allah A. Serum vitamin D3 level inversely correlates with uterine fibroid volume in different ethnic groups: a cross-sectional observational study. *International Journal of Women's Health.* 2013;5: 93-100.

23. McDonnell SL, Baggerly C, French CB. Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations > 40ng/ml are associated with >65 % lower 98 cancer risk: Pooled analysis of randomized trial and prospective cohort study. *PLoS ONE.* 2016;11(4) :4-12.

24. Miodownik C, Robinzon S, Lerner V. Association between Vitamin D serum level and depression. *Current Psychopharmacology*. 2016;S.1: 759-68.

25. Kuma E, Soni M, Littejohns TJ. Vitamin D and memory decline: Two population-based prospective studies. *Journal of Alzheimer's Disease*. 2016;50(4): 1099-108.

26. Van Schoor N, Comijs H, Liewellyn D, Lips P. Cross-sectional and longitudinal associations between serum 25-hydroxyvitamin D and cognitive functioning. *International Psychogeriatrics*. 2016;28(5) :759-68.

Отримано 04.04.21