

Синдром обструктивного апное сну в осіб з інсулінорезистентністю та його зв'язок із рівнем вітаміну D



В. С. Юзвенко

ДНП «Український науково-практичний центр ендокринної хірургії, трансплантації ендокринних органів і тканин Міністерства охорони здоров'я України», Київ

Обструктивне апное сну (ОАС) — це поширене порушення дихання під час сну, яке характеризується обструкцією верхніх дихальних шляхів, що призводить до гіпоксемії, гіперкапнії, депривації сну та підвищує серцево-судинний ризик [1]. Роль синдрому ОАС дедалі більше привертає увагу вчених та лікарів різних спеціальностей, зокрема його зв'язок із наслідками для здоров'я та вплив на кардіометаболічного пацієнта загалом [2]. Вражає зростання поширеності цього захворювання та багатофакторність (інсулінорезистентність (ІР), запалення та окисний стрес) [3].

Вітамін D — це група біологічно активних речовин, які належать до жиророзчинних секостероїдів [4]. Цей вітамін синтезується під впливом ультрафіолету, наявний у деяких харчових продуктах (жирна риба, яєчний жовток) і відіграє провідну роль у регуляції кісткового гомеостазу [5].

Установлена недостатність або дефіцит вітаміну D навіть у місцевостях із достатньою кількістю сонячного світла [6]. Низький рівень вітаміну D пов'язують із серйозними наслідками для здоров'я, зокрема ожирінням, серцево-судинними захворюваннями та цукровим діабетом. Це пояснюється тим, що рецептори вітаміну D виявлено в більшості клітин і тканин організму, що дає йому змогу впливати на різні фізіологічні процеси [7].

Попри високу поширеність і негативний вплив ОАС на здоров'я, його основні патофізіологічні аспекти

вивчено недостатньо. Останні дослідження виявили високу частоту дефіциту вітаміну D серед пацієнтів з ОАС, який часто виникає незалежно від географічного розташування. Це свідчить про вплив інших чинників, окрім відсутності сонячного світла [8].

Мета роботи — установити рівень забезпечення вітаміном D у пацієнтів з різним ступенем тяжкості синдрому обструктивного апное сну.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

У період із 2023 до 2025 р. у ДНП «Український науково-практичний центр ендокринної хірургії, трансплантації ендокринних органів і тканин МОЗ України» проведено дослідження кардіореспіраторного моніторингу в 69 пацієнтів, які мали характерні скарги та чинники ризику синдрому ОАС. Визначали рівень 25(ОН)D у сироватці крові.

Критерії залучення в дослідження: пацієнти з ІР, які мали показник індексу НОМА $\geq 2,5$.

Критерії вилучення: тяжкий загальний стан пацієнта, вік молодше 18 років та хірургічне втручання, проведене протягом одного року.

Загальну характеристику пацієнтів наведено в табл. 1.

Оцінка параметрів сну

Кардіореспіраторний моніторинг проводили двома способами: або пацієнт в амбулаторних

Таблиця 1

Узагальнена характеристика пацієнтів
із синдромом обструктивного апное сну (n = 69)

Показник	Значення
Вік, роки (Me [Q ₁ ; Q ₃])	46 [39; 54]
Чоловіки	58 (84,1 %)
Жінки	11 (15,9 %)
ІМТ, кг/м ² (M ± SD)	39,7 ± 7,6
Маса тіла, кг (M ± SD)	129,530 ± 28,304
ІАГ, за 1 год (Me [Q ₁ ; Q ₃])	29,900 [10,65; 61,7]

Примітка. ІМТ — індекс маси тіла; ІАГ — індекс апное та гіпноное

умовах самостійно після попереднього інструктажу вдягає вночі прилад для діагностики порушення сну SOMNOtouch RESP eco (SOMNOmedics, Німеччина), або за стандартними процедурами під час стаціонарного перебування в медичному закладі.

Оцінювали такі параметри: серцевий ритм, дихальний потік, дихальні зусилля, тривалість сну/пробудження та рівень кисню в крові. За рекомендаціями Американської академії медицини сну респіраторні події класифікують як обструктивні апное та гіпноное, а індекс апное-гіпноное (ІАГ) розраховують як кількість подій на годину сну.

У пацієнтів оцінювали ступінь тяжкості ОАС: легкий/помірний (ІАГ — 5—29 подій/год) або тяжкий (ІАГ ≥ 30 подій/год) [9]. Індекс апное (ІА) розраховували як кількість обструктивних апное на годину сну, індекс гіпноное (ІГ) — як кількість гіпноное на годину сну, індекс десатурації кисню (ODI) — як кількість респіраторних епізодів, що виникають одночасно зі зниженням насичення крові киснем на ≥ 3 % на годину сну. Типова тривалість нічного сну учасників була класифікована як коротка (≤ 6 год), адекватна (7—9 год) або довга (> 9 год) [10].

Оцінка антропометричних даних, життєвих звичок і результатів анкетування

У всіх пацієнтів визначено індекс маси тіла (ІМТ) за формулою маса тіла (кг), поділена на зріст у квадраті (м²). Маса тіла, зріст, обвід талії та стегон вимірювали на основі стандартних процедур [11]. Також до класичних вимірювань відносили визначення індексу талія/стегон (норма для жінок < 0,85, для чоловіків < 0,9) та обвід шиї.

У дослідженні використано опитувальник «Пітс-бурзький індекс якості сну» (PSQI), який містить сім

компонентів (суб'єктивна якість сну, затримка сну, тривалість сну, ефективність сну, порушення сну, вживання снодійних препаратів і денна дисфункція) та анкетування для вимірювання денної сонливості за шкалою сонливості Епворта (Epworth Sleepiness Scale (ESS)) із максимальним загальним балом 24 [12].

Оцінка рівня вітаміну D

Вміст вітаміну D у сироватці крові оцінювали шляхом вимірювання концентрації 25(OH)D, що є загальноприйнятим показником загального статусу вітаміну D в організмі [13]. Зокрема, проведено прямий конкурентний імунохімічний аналіз на хемілюмінесценцію для вимірювання 25(OH)D. Рівень загального 25(OH)D у сироватці крові рекомендований як лабораторний маркер для діагностики дефіциту вітаміну D. Критерії забезпеченості організму вітаміном D: < 20 нг/мл — дефіцит вітаміну D, 20—30 нг/мл — недостатність, 30—50 нг/мл — достатній рівень, > 50—60 нг/мл — безпечний, але не цільовий рівень, > 60—100 нг/мл — зона невизначеності з потенційними перевагами чи ризиками, > 100 нг/мл — надлишок/зона токсичності вітаміну D [14].

Статистичний аналіз

Статистичну обробку виконували з використанням ANOVA (аналіз варіації) для перевірки рівності дисперсій і t-критерію Стюдента для порівняння середніх значень. Показники наведено як середнє арифметичне значення та стандартне відхилення (M ± SD). Для вивчення взаємозв'язків застосовували мультифакторний регресійний аналіз, обчислювали відношення шансів з 95 % довірчим інтервалом (ДІ). Для множинних порівнянь використано критерій χ^2 Пірсона, з апостеріорними порівняннями за допомогою z-тесту з порівняння пропорцій стовпчиків та з урахуванням поправки Бонферроні. Значущість вважали вірогідною при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТИ

Дані щодо забезпечення пацієнтів вітаміном D залежно від тяжкості синдрому ОАС наведено в табл. 2.

Статистичний аналіз (критерій χ^2 Пірсона) не виявив статистично значущих відмінностей між групами пацієнтів з різним ступенем тяжкості синдрому ОАС та рівнем вітаміну D ($p = 0,695$). Також не встановлено статистично значущої різниці між середніми значеннями рівня вітаміну D у пацієнтів з різним ступенем тяжкості синдрому ОАС (критерій Краскела — Воліса, $p = 356$) (рисунк).

Таблиця 2

Рівень вітаміну D у пацієнтів залежно від ступеня тяжкості синдрому обструктивного апное сну

Вітамін D	Тяжкий ступінь (n = 34)	Середній ступінь (n = 17)	Легкий ступінь (n = 7)	Норма (n = 11)	p*
Дефіцит	16 (47,1 %)	8 (47,1 %)	2 (28,6 %)	3 (27,3 %)	0,70
Недостатність	15 (44,1 %)	6 (35,3 %)	4 (57,1 %)	5 (45,5 %)	
Норма	3 (8,8 %)	3 (17,6 %)	1 (14,3 %)	3 (27,3 %)	

Примітка. * Використано критерій χ^2 Пірсона, з апостеріорними порівняннями за допомогою z-тесту з порівнянням пропорцій стовпчиків та з урахуванням поправки Бонферроні.

При проведенні кореляційного аналізу (критерій Пірсона) не виявлено статистично значущого кореляційного зв'язку між значеннями вітаміну D та IMT у пацієнтів із легким ступенем синдрому ОАС ($r = -0,32$; $p = 0,5$). Також не встановлено кореляції між цими показниками та середнім і тяжким ступенем синдрому ОАС ($r = -0,01$; $p = 0,7$ та $r = 0,2$, $p = 0,2$ відповідно).

Порівняння частоти змін рівня вітаміну D залежно від ступеня тяжкості ожиріння в пацієнтів із різним ступенем синдрому ОАС (табл. 3) не виявив статистично значущих відмінностей ($p > 0,05$).

ОБГОВОРЕННЯ

Протягом останніх років зростає інтерес до виявлення зв'язку між тривалістю та якістю сну (насамперед синдром ОАС) і забезпеченням організму вітаміном D.

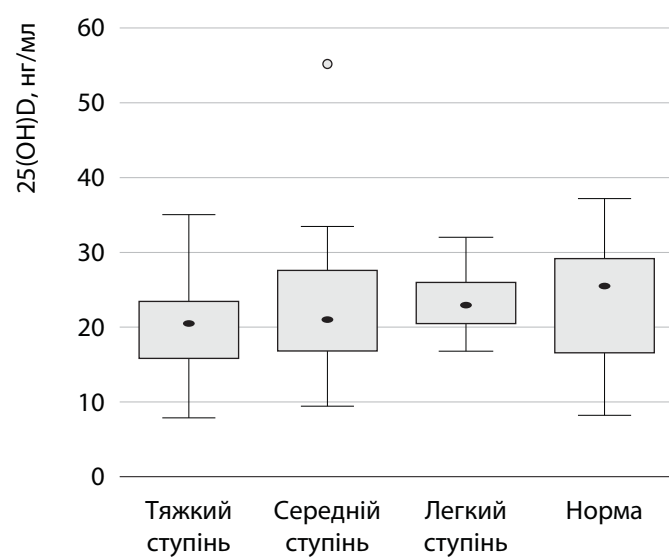


Рисунок. Середні значення (медіана) вітаміну D у пацієнтів із різним ступенем тяжкості синдрому обструктивного апное сну

Дедалі більше доказів ролі вітаміну D у підтримці та регуляції оптимального сну [15]. Крім того, виявлено зв'язок між синдромом ОАС і зниженням рівня вітаміну D у сироватці крові, який, за деякими даними, підсилюється зі збільшенням тяжкості апное сну [16]. Так, у дослідженні Н. Н. Loh і співавт. [16] у пацієнтів із ОАС зареєстровано значно нижчі рівні 25(OH)D у сироватці крові ($p < 0,01$) та більшу поширеність дефіциту вітаміну D (об'єднаний логарифм (коефіцієнт шансів) 0,98; 95 % ДІ—0,30—1,67; $p < 0,01$) порівняно з пацієнтами без ОАС. Аналіз підгруп виявив, що ці відмінності були значущими лише при ОАС середнього та тяжкого ступеня. Ні вік, ні IMT, ні географічна широта не зробили значного внеску у відмінності за рівнем 25(OH)D у сироватці крові. Використання CPAP-терапії не спричинило вірогідних змін умісту 25(OH)D у сироватці крові.

У проведеному нами дослідженні не виявлено статистично значущих відмінностей між групами пацієнтів із різним ступенем тяжкості синдрому ОАС за частотою змін рівня вітаміну D ($p = 0,695$), між вмістом 25(OH)D у пацієнтів із різним ступенем тяжкості синдрому ОАС (критерій Краскела—Воліса, $p = 356$). За даними кореляційного аналізу не виявлено статистично значущого кореляційного зв'язку між значеннями рівня вітаміну D та IMT у пацієнтів із легким ступенем синдрому ОАС ($r = -0,32$; $p = 0,5$), між зазначеними показниками в пацієнтів із середнім і тяжким ступенем синдрому ОАС ($r = -0,01$; $p = 0,7$ та $r = 0,2$, $p = 0,2$ відповідно). Аналіз порівняння частоти змін рівня вітаміну D залежно від ступеня тяжкості ожиріння в пацієнтів із різним ступенем синдрому ОАС також не показав статистично значущих відмінностей.

Відомо, що статус вітаміну D може потенційно слугувати медіатором або пояснювати зв'язок між ОАС і кардіометаболічними розладами, але поточний стан досліджень у цьому напрямі є незадовільним

Таблиця 3

Розподіл пацієнтів із різним ступенем тяжкості синдрому обструктивного апное сну залежно від рівня вітаміну D та ступеня надлишкової маси тіла

Тяжкість синдрому обструктивного апное сну	Ступінь ожиріння	Рівень вітаміну D			p
		Дефіцит	Недостатність	Норма	
Тяжкий	Ожиріння I	6 (37,5 %)	2 (13,3 %)	0	0,28
	Ожиріння II	1 (6,3 %)	3 (20,0 %)	0	
	Ожиріння III	9 (56,3 %)	10 (66,7 %)	3 (100,0 %)	
Середній	Надлишкова маса тіла	0	3 (50,0 %)	0	0,11
	Ожиріння I	2 (25,0 %)	1 (16,7 %)	1 (33,3 %)	
	Ожиріння II	1 (12,5 %)	2 (33,3 %)	1 (33,3 %)	
	Ожиріння III	5 (62,5 %)	0	1 (33,3 %)	
Легкий	Надлишкова маса тіла	0	1 (25,0 %)	1 (100,0 %)	0,05
	Ожиріння I	2 (100,0 %)	0	0	
	Ожиріння III	0	3 (75,0 %)	0	
Норма	Ожиріння I	2 (66,7 %)	3 (60,0 %)	0	0,25
	Ожиріння II	0	2 (40,0 %)	2 (66,7 %)	
	Ожиріння III	1 (33,3 %)	0	1 (33,3 %)	

[17, 18]. Дослідження показали, що добавки вітаміну D можуть оптимізувати якість сну, що є ще одним доказом наявності зв'язку між недостатнім рівнем вітаміну D і розладами сну [19].

Не зрозуміло, чи є низький рівень вітаміну D у сироватці крові чинником, що спричиняє розвиток ОАС, чи ОАС призводить до схильності до дефіциту вітаміну D.

Обмеженням проведеного нами дослідження є недостатній обсяг вибірки. Дослідження триває для збільшення обсягу вибірки.

Необхідно провести дослідження для визначення оптимального дозування та тривалості прийому вітаміну D, вивчення потенційних побічних ефектів і ризиків, а також потенційної взаємодії з іншими методами лікування.

ВИСНОВКИ

Аналіз не виявив статистично значущих відмінностей між ступенем тяжкості синдрому ОАС і частотою змін рівня вітаміну D.

Не встановлено статистично значущої різниці між середніми значеннями вмісту вітаміну D у пацієнтів із різним ступенем тяжкості синдрому ОАС.

За даними кореляційного аналізу не виявлено статистично значущого кореляційного зв'язку між

значеннями вітаміну D та IMT у пацієнтів із легким ступенем синдрому ОАС і між зазначеними показниками в пацієнтів із середнім та тяжким ступенем синдрому ОАС.

Порівняння частоти змін рівня вітаміну D залежно від ступеня ожиріння в пацієнтів із різним ступенем синдрому ОАС не виявило статистично значущих відмінностей.

Необхідно провести дослідження для визначення оптимального дозування та тривалості прийому вітаміну D, вивчення потенційних побічних ефектів і ризиків, а також потенційної взаємодії з іншими методами лікування.

Конфлікту інтересів немає.

Етичні аспекти. Дослідження проведено з дотриманням етичних принципів і правових норм, визначених статутом Української асоціації з біоетики, а також згідно з міжнародними стандартами GCP (1992) та GLP (2002). Дотримано вимоги Гельсінської декларації щодо захисту прав людини, Конвенції Ради Європи про права людини і біомедицину. Виконання дослідження погоджено комісією з етики та біоетики ДНП «Український науково-практичний центр ендокринної хірургії, трансплантації ендокринних органів і тканин МОЗ України».

ЛІТЕРАТУРА/REFERENCES

- Abbasi A, Gupta SS, Sabharwal N, et al. A comprehensive review of obstructive sleep apnea. *Sleep Sci.* 2021 Apr-Jun;14(2):142-54. doi: 10.5935/1984-0063.20200056. PMID: 34381578; PMCID: PMC8340897.
- Yeghiazarians Y, Jneid H, Tietjens JR, et al. Obstructive sleep apnea and cardiovascular disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2021 Jul 20;144(3):e56-e67. doi: 10.1161/CIR.0000000000000988. Epub 2021 Jun 21.
- Janmohammadi P, Raeisi T, Zarei M, et al. Adipocytokines in obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. *Respir Med.* 2023 Mar;208:107122. doi: 10.1016/j.rmed.2023.107122. Epub 2023 Jan 20.
- Grant WB, Wimalawansa SJ, Pludowski P, Cheng RZ. Vitamin D: Evidence-Based Health Benefits and Recommendations for Population Guidelines. *Nutrients.* 2025 Jan 14;17(2):277. doi: 10.3390/nu17020277.
- Demay MB, Pittas AG, Bikle DD, et al. Vitamin D for the Prevention of Disease: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab.* 2024 Jul 12;109(8):1907-47. doi: 10.1210/clinem/dgae290.
- Amrein K, Scherkl M, Hoffmann M, et al. Vitamin D deficiency 2.0: an update on the current status worldwide. *Eur J Clin Nutr.* 2020 Nov;74(11):1498-513. doi: 10.1038/s41430-020-0558-y. Epub 2020 Jan 20.
- Michael W, Couture AD, Swedlund M, et al. An Evidence-based review of vitamin D for common and high-mortality conditions. *J Am Board Fam Med.* 2022 Dec 23;35(6):1217-29. doi: 10.3122/jabfm.2022.220115R1. Epub 2022 Nov 17.
- Yao N, Ma C, Dou R, et al. Exploring the link between vitamin D deficiency and obstructive sleep apnea: A comprehensive review. *J Sleep Res.* 2024 Oct;33(5):e14166. doi: 10.1111/jsr.14166. Epub 2024 Feb 27.
- Berry RB, Gamaldo CE, Harding SM, et al. AASM Scoring Manual Version 2.2 Updates: New Chapters for Scoring Infant Sleep Staging and Home Sleep Apnea Testing. *J Clin Sleep Med.* 2015 Nov 15;11(11):1253-4. doi: 10.5664/jcsm.5176. PMID: 26446251; PMCID: PMC4623121.
- Hirshkowitz M, Whiton K, Albert SM, et al. National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary. *Sleep Health.* 2015 Mar;1(1):40-3. doi: 10.1016/j.sleh.2014.12.010.
- Perumal N, Namaste S, Qamar H, Aimone A, Bassani DG, Roth DE. Anthropometric data quality assessment in multisurvey studies of child growth. *Am J Clin Nutr.* 2020 Sep 14;112(Suppl 2):806S-815S. doi: 10.1093/ajcn/nqaa162. PMID: 32672330; PMCID: PMC7487428.
- Soldatos CR, Dikeos DG, Paparrigopoulos TJ. The diagnostic validity of the Athens Insomnia Scale. *J Psychosom Res.* 2003 Sep;55(3):263-7. doi: 10.1016/s0022-3999(02)00604-9. PMID: 12932801.
- Cashman KD, van den Heuvel EG, Schoemaker RJ, et al. 25-Hydroxy-vitamin D as a biomarker of vitamin D Status and its modeling to inform strategies for prevention of vitamin D deficiency within the population. *Adv Nutr.* 2017 Nov 15;8(6):947-57. doi: 10.3945/an.117.015578.
- Grygorieva N, Tronko M, Kovalenko V, et al. Ukrainian Consensus on Diagnosis and Management of Vitamin D Deficiency in Adults. *Nutrients.* 2024 Jan 16;16(2):270. doi: 10.3390/nu16020270.
- Mirzaei-Azandaryani Z, Abdolalipour S, Mirghafourvand M. The effect of vitamin D on sleep quality: A systematic review and meta-analysis. *Nutr Health.* 2022 Dec;28(4):515-26. doi: 10.1177/02601060221082367. Epub 2022 May 16.
- Loh HH, Lim QH, Kang WH, et al. Obstructive sleep apnea and vitamin D: an updated systematic review and meta-analysis. *Hormones (Athens).* 2023 Dec;22(4):563-80. doi: 10.1007/s42000-023-00481-3. Epub 2023 Sep 14.
- Georgoulis M, Kontogianni MD, Kechribari I, et al. Associations between serum vitamin D status and the cardiometabolic profile of patients with obstructive sleep apnea. *Hormones (Athens).* 2023 Sep;22(3):477-90. doi: 10.1007/s42000-023-00456-4. Epub 2023 Jun 15.
- Lo K, Huang YQ, Liu L, et al. Serum vitamin D, Sleep pattern and cardiometabolic diseases: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2020 May 14;13:1661-8. doi: 10.2147/DMSO.S256133. PMID: 32523366; PMCID: PMC7234964.
- Majid MS, Ahmad HS, Bizhan H, et al. The effect of vitamin D supplement on the score and quality of sleep in 20-50 year-old people with sleep disorders compared with control group. *Nutr Neurosci.* 2018 Sep;21(7):511-9. doi: 10.1080/1028415X.2017.1317395. Epub 2017 May 5.
- Miao Y, Zhang L, Zhang D, et al. Effects of vitamin D and/or calcium intervention on sleep quality in individuals with prediabetes: a post hoc analysis of a randomized controlled trial. *Eur J Nutr.* 2024 Jun;63(4):1187-201. doi: 10.1007/s00394-024-03345-7. Epub 2024 Feb 16. PMID: 38366270.

РЕЗЮМЕ

Обструктивне апное сну (ОАС) — це поширене порушення дихання під час сну, яке характеризується обструкцією верхніх дихальних шляхів, що призводить до гіпоксемії, гіперкапнії, депривації сну та підвищує серцево-судинний ризик. Попри високу поширеність і значний негативний вплив ОАС на здоров'я, його основні патофізіологічні аспекти вивчено недостатньо. Нещодавні дослідження виявили високу частоту дефіциту вітаміну D серед пацієнтів із ОАС, який часто виникає незалежно від географічного розташування.

Мета роботи — установити рівень забезпечення вітаміном D у пацієнтів зі різним ступенем тяжкості синдрому обструктивного апное сну.

Матеріали та методи. У період із 2023 до 2025 р. у ДНП «Український науково-практичний центр ендокринної хірургії, трансплантації ендокринних органів і тканин МОЗ України» проведено дослідження кардіореспіраторного моніторингу в 69 пацієнтів, які мали характерні скарги та чинники ризику синдрому ОАС. Визначали рівень 25(OH)D у сироватці крові, параметри сну (кардіореспіраторний моніторинг), антропометричні дані, проводили анкетування. Рівень вітаміну D у сироватці крові оцінювали шляхом вимірювання концентрації 25(OH)D. Статистичну обробку виконували з використанням ANOVA (аналіз варіації) для перевірки рівності дисперсій і t-критерію Стюдента для порівняння середніх значень.

Результати. Статистичний аналіз (критерії χ^2 Пірсона) не виявив значущих відмінностей між

групами пацієнтів із різним ступенем тяжкості синдрому ОАС та частотою змін рівня вітаміну D ($p = 0,695$). Не встановлено статистично значущої різниці між середніми значеннями рівня вітаміну D у пацієнтів із різним ступенем тяжкості синдрому ОАС (критерій Краскала-Воліса, $p = 356$). При проведенні кореляційного аналізу (критерій Пірсона) не виявлено статистично значущого зв'язку між значеннями вітаміну D та індексом маси тіла в пацієнтів із легким ступенем синдрому ОАС ($r = -0,32$; $p = 0,5$). Не встановлено кореляції між зазначеними показниками в пацієнтів із середнім і тяжким ступенем синдрому ОАС.

Висновки. Порівняння частоти змін рівня вітаміну D залежно від ступеня тяжкості ожиріння в пацієнтів із різним ступенем синдрому ОАС не виявило статистично значущих відмінностей. Необхідно провести дослідження для визначення оптимального дозування та тривалості прийому вітаміну D, вивчення потенційних побічних ефектів і ризиків, а також потенційної взаємодії з іншими методами лікування.

Ключові слова: обструктивне апное сну, вітамін D, 25(OH)D, ожиріння, інсулінорезистентність.

ABSTRACT

Obstructive sleep apnea syndrome in individuals with insulin resistance and its relationship with vitamin D levels

V. S. Yuzvenko

Ukrainian Scientific and Practical Center of Endocrine Surgery, Transplantation of Endocrine Organs and Tissues of the Ministry of Health of Ukraine, Kyiv

Obstructive sleep apnea (OSA) is a common sleep-related breathing disorder characterized by upper airway obstruction, leading to hypoxemia, hypercapnia, sleep deprivation, and increased cardiovascular risk. Despite its high prevalence and significant negative health impact, its underlying pathophysiological aspects remain poorly understood. Recent studies highlight the high incidence of vitamin D deficiency among patients with OSA, which often occurs regardless of geographic location.

The aim of the study was to determine the degree of vitamin D supply in patients with varying degrees of severity of obstructive sleep apnea syndrome.

Materials and methods. From 2023 to 2025, a cardiorespiratory monitoring study was conducted in 69 patients with typical complaints and risk factors for OSA syndrome at the Ukrainian Scientific and Practical Center for Endocrine Surgery, Transplantation of Endocrine Organs and Tissues of the Ministry of Health of Ukraine. The subjects were tested for serum 25(OH)D levels. Sleep parameters (cardio-respiratory monitoring), anthropometric data, and a questionnaire were collected. Inclusion criteria were patients with insulinresistance who had a HOMA index ≥ 2.5 . Serum vitamin D levels were assessed by measuring 25(OH)D levels. Statistical analysis was performed using ANOVA (analysis of variance) to test for equality of variances and Student's t-test to compare mean values.

Results. Statistical analysis (Pearson's χ^2 criteria) did not reveal any significant differences between groups of patients with different degrees of severity of OSA syndrome and the frequency of changes in vitamin D levels ($p = 0.695$). Also, no statistically significant difference was found between the mean values of vitamin D levels in patients with different degrees of severity of OSA syndrome (Kruskal-Wallis criterion, $p = 356$). When conducting correlation analysis (Pearson's criterion), no statistically significant correlation was found between the values of vitamin D and BMI in patients with mild OSA syndrome ($r = -0.32$; $p = 0.5$).

Conclusions. No correlation was found between these indicators with moderate and severe OSA syndrome. Comparison of the frequency of changes in vitamin D levels depending on the severity of obesity in patients with different degrees of OSA syndrome did not show statistically significant differences. Further studies are needed to determine the optimal dosage and duration of vitamin D intake, study potential side effects and risks, and study potential interactions with other treatments.

Keywords: obstructive sleep apnea, vitamin D, 25(OH)D; obesity; insulin resistance.

Дата надходження до редакції 22.03.2025 р.

Дата рецензування 30.04.2025 р.

Дата підписання статті до друку 02.05.2025 р.