



Наукові перспективи
Видавнича група

Перспективи та інновації науки



СЕРІЯ "ПЕДАГОГІКА"



СЕРІЯ "ПСИХОЛОГІЯ"



СЕРІЯ "МЕДИЦИНА"



№11(57) 2025

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського

Видавнича група «Наукові перспективи»

Луганський державний медичний університет

Громадська наукова організація «Система здорового довголіття в мегаполісі»

Християнська академія педагогічних наук України

Всеукраїнська асоціація педагогів і психологів з духовно-морального виховання

*за сприяння КНП "Клінічна лікарня №15 Подільського району м.Києва", Центру
дієтології Наталії Калиновської*

«Перспективи та інновації науки»

(Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)

Випуск № 11(57) 2025

Київ – 2025

Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University

Publishing Group «Scientific Perspectives»

Luhansk State Medical University

Public scientific organization "System of healthy longevity in the metropolis"

Christian Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine

All-Ukrainian Association of Teachers and Psychologists of Spiritual and
Moral Education

*with the assistance of the KNP "Clinical Hospital No. 15 of the Podilsky District of Kyiv", Nutrition Center of
Natalia Kalinovska*

"Prospects and innovations of science"

(Series" Pedagogy ", Series" Psychology ", Series" Medicine ")

Issue № 11(57) 2025

Kyiv – 2025

**«Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)»:
журнал. 2025. № 11(57) 2025. С. 3875**



**Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 27.09.2021 № 1017
журналу присвоєно категорію "Б" із психології та педагогіки**

**Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 27.04.2023
№ 491 журналу присвоєно категорію "Б" із медицини: спеціальність 222**

**Рекомендовано до видавництва Президією громадської наукової організації «Всеукраїнська Асамблея докторів наук з
державного управління» (Рішення від 17.11.2025, № 6/11-25)**

*Журнал видається за підтримки КНП "Клінічна лікарня №15 Подільського району м.Києва", Центру дієтології Наталії
Калиновської.*



*Журнал заснований з метою розвитку наукового потенціалу та реалізації
кращих традицій науки в Україні, за кордоном. Журнал висвітлює історію, теорію,
механізми формування та функціонування, а, також, інноваційні питання розвитку
медицини, психології, педагогіки та. Видання розраховано на науковців, викладачів, педагогів-практиків, представників органів державної влади та
місцевого самоврядування, здобувачів вищої освіти, громадсько-політичних діячів.
Журнал включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus (IC), Research Bible, міжнародної пошукової системи Google Scholar.*

Голова редакційної колегії:

**Жукова Ірина
Віталіївна**

кандидат наук з державного управління, доцент, Лауреат премії Президента
України для молодих вчених, Лауреат премії Верховної Ради України молодим
ученим, директор Видавничої групи «Наукові перспективи», директор
громадської наукової організації «Всеукраїнська асамблея докторів наук з
державного управління» (Київ, Україна)

Головний редактор: Чернуха Надія Миколаївна — доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри
соціальної реабілітації та соціальної педагогіки Київського національного університету імені Тараса Шевченка (Київ,
Україна).

Заступник головного редактора: Торяник Інна Іванівна - доктор медичних наук, старший науковий співробітник,
провідний науковий співробітник лабораторії вірусних інфекцій Державної установи «Інститут мікробіології та імунології імені
І.І. Мечникова Національної академії медичних наук України» (Харків, Україна);

Заступник головного редактора: Сіданіч Ірина Леонідівна — доктор педагогічних наук, професор, завідувач
кафедри педагогіки, адміністрування і спеціальної освіти Навчально-наукового інституту менеджменту та психології ДЗВО
«Університет менеджменту освіти» НАПН України (Київ, Україна);

Заступник головного редактора: Жуковський Василь Миколайович — доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри англійської мови Національного університету "Острозька академія" (Рівне, Україна).

Редакційна колегія:

1. Бабова Ірина Костянтинівна - доктор медичних наук, професор, старший науковий співробітник відділу економічного регулювання природокористування, ДУ "Інститут ринку і економіко-екологічних досліджень Національної академії наук України", лікар ФРМ (фізичної та реабілітаційної медицини) ДУ "Територіальне медичне об'єднання МВС України по Одеській області" (Одеса, Україна)
2. Бабчук Олена Григорівна — кандидат психологічних наук, доцент, завідувач кафедри сімейної та спеціальної педагогіки і психології Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського» (Одеса, Україна)
3. Бахов Іван Степанович — доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри іноземної філології та перекладу Міжрегіональної академії управління персоналом (Київ, Україна)
4. Балахтар Катерина Сергіївна - здобувач ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 053. Психологія, старший викладач кафедри іноземних мов в Національному університеті ім. О. О. Богомольця (Київ, Україна)
5. Бартенєва Ірина Олександрівна - кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри педагогіки Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського» (Одеса, Україна)
6. Біляковська Ольга Орестівна — доктор педагогічних наук, професор кафедри загальної педагогіки та педагогіки вищої школи Львівського національного університету імені Івана Франка (м. Львів, Україна)
7. Вадзюк Степан Нестерович - доктор медичних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, почесний академік Національної академії педагогічних наук України, завідувач кафедри фізіології з основами біотики та біобезпеки Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського України (Тернопіль, Україна)
8. Вовк Вікторія Миколаївна - кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки Державного університету ім. Станіслава Штища в Пилі (м. Пила, Польща)
9. Гвожджевський Сильвія — кандидат наук, Державна професійна вища школа ім. Якуба з Парадижу в Гожуві-Великопольському (Польща)
10. Гетманенко Людмила Миколаївна - старша викладачка кафедри природничо-математичної освіти і технологій Інституту післядипломної освіти Київського столичного університету імені Бориса Грінченка (Київ, Україна)

11. Головач Наталія Василівна — кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри управління персоналом та економіки праці Міжрегіональної академії управління персоналом (Київ, Україна)
12. Гречановська Олена Володимирівна – доктор педагогічних наук, професор кафедри філософії та гуманітарних наук Вінницького національного технічного університету (Вінниця, Україна)
13. Гудзь Наталія Іванівна - доктор фармацевтичних наук, професор, ад'юкт кафедри фармації і екологічної хімії Опольського університету, доцент кафедри технологій ліків та біофармації Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького (Львів, Україна)
14. Гуменишкова Тамара Рудольфівна — доктор педагогічних наук, професор, директор Придніпурської філії Міжрегіональної академії управління персоналом (Київ, Україна)
15. Дерстуганова Наталя Вікторівна - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри освіти та управління навчальним закладом Класичного приватного університету (Запоріжжя, Україна)
16. Долгова Олена Миколаївна - кандидат психологічних наук, доцент, доцент кафедри авіаційної психології Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
17. Журавльова Лариса Петрівна — доктор психологічних наук, професор, завідувач кафедри психології Поліського національного університету (Житомир, Україна)
18. Заячківська Оксана Василівна - кандидат економічних наук, доцент кафедри фінансів та економічної безпеки Національного університету водного господарства та природокористування (Рівне, Україна)
19. Інжисевська Леся Анатоліївна — кандидат психологічних наук, доцент, доцент кафедри психології та особистісного розвитку Навчально-наукового інституту менеджменту та психології ДЗВО «Університет менеджменту освіти» НАПН України (Київ, Україна)
20. Ічанська Олена Михайлівна - кандидат психологічних наук, доцент, доцент кафедри авіаційної психології Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
21. Кардаш Оксана Любомирівна, кандидат економічних наук, доцент кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики Навчально-наукового інституту автоматизації, кібернетики та обчислювальної техніки Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне, Україна)
22. Клімус Тереза Миколаївна - кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри соціології та соціальної роботи Національного університету "Львівська політехніка", завідувач сіхківського відділення денного догляду Львівського міського центру соціальних послуг "Джерело" (Львів, Україна)
23. Коваленко Олена Михайлівна - кандидат педагогічних наук, провідний науковий співробітник відділу профільного навчання Інституту педагогіки НАПН України (Київ, Україна)
24. Коваль Галина Миколаївна - доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри мікробіології, вірусології, епідеміології з курсом інфекційних хвороб Ужгородського національного університету (Ужгород, Україна)
25. Ковальчук Анна Сергіївна - здобувач ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 053 Психологія Навчально-наукового інституту менеджменту та психології ДЗВО «Університет менеджменту освіти» НАПН України (Київ, Україна)
26. Корильчук Неоніла Іванівна – кандидат медичних наук, доцент кафедри терапії та сімейної медицини Тернопільського національного медичного університету імені І.Я.Горбачевського МОЗ України (Тернопіль, Україна)
27. Корнієнко Петро Сергійович - доктор юридичних наук, доцент, адвокат, заступник першого проректора по роботі з коледжами, професор кафедри філософії та соціально-гуманітарних дисциплін Національної академії статистики, обліку та аудиту (Київ, Україна)
28. Кравчук Володимир Миколайович, доктор юридичних наук, доцент, доцент кафедри конституційного, адміністративного та міжнародного права Волинського національного університету імені Лесі Українки (Луцьк, Україна)
29. Кравчук Людмила Степанівна - кандидат педагогічних наук, доцент, професор кафедри фізичної терапії, ерготерапії, фізичної культури і спорту Хмельницького інституту соціальних технологій Університету «Україна», завідувач кафедрою фізичної терапії, ерготерапії, фізичної культури і спорту Хмельницького інституту соціальних технологій Університету «Україна» (Хмельницький, Україна)
30. Крайник Григорій Сергійович - кандидат юридичних наук, доцент, доцент Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)
31. Левков Анатолій Анатолійович - кандидат медичних наук, доцент кафедри фізичної терапії та ерготерапії Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (Полтава, Україна)
32. Лігоцький Анатолій Олексійович — доктор педагогічних наук, професор (Київ, Україна)
33. Лисенко Дмитро Андрійович - кандидат медичних наук, доцент кафедри внутрішньої медицини №2 Вінницького національного медичного університету (Вінниця, Україна)
34. Лич (Назарук) Оксана Миколаївна - доктор психологічних наук, доцент, член-кореспондент української академії акмеології, член громадської спілки «Національна психологічна асоціація», доцент кафедри авіаційної психології Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
35. Макаренко Олександр Миколайович — доктор медичних наук, професор, академік Міжнародної академії освіти та науки, професор кафедри загальномедичних дисциплін Міжрегіональної академії управління персоналом (Київ, Україна)
36. Мальцев Дмитро Валерійович кандидат медичних наук, завідувач лабораторії імунології і молекулярної біології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця (Київ, Україна)
37. Марушова Олександра Анатоліївна - доктор наук з державного управління, доцент, завідувач кафедри публічного управління та інформаційного менеджменту ПВНЗ Університет Новітніх Технологій (м. Київ, Україна)
38. Мельник Володимир Степанович — доктор медичних наук, професор кафедри неврології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, декан медичного факультету №1 (Київ, Україна)
39. Мігенько Богдан Орестович – кандидат медичних наук, доцент кафедри терапії та сімейної медицини Тернопільського національного медичного університету імені І.Я.Горбачевського МОЗ України (Тернопіль, Україна)
40. Мігенько Людмила Михайлівна – кандидат медичних наук, доцент кафедри внутрішньої медицини №2 Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України (Тернопіль, Україна)
41. Мідельський Сергій Людвігович – професор, Академік, Президент Регіональної Академії Менеджменту (Казахстан)
42. Міхальський Томаш — доктор наук, доцент кафедри географії регіонального розвитку Гданського університету (Польща)
43. Миргород-Карпова Валерія Валеріївна - кандидат юридичних наук, заступник директора з наукової роботи, старший викладач кафедри адміністративного, господарського права та фінансово-економічної безпеки Сумського державного університету (Суми, Україна)
44. Мочалов Юрій Олександрович - доктор медичних наук, професор, професор кафедри хірургічної стоматології та клінічних дисциплін ДВНЗ «Ужгородський національний університет» (Ужгород, Україна)
45. Нікульчев Микола Олександрович – доктор богословських наук, кандидат філософських наук, професор, доцент кафедри філософії НУ «ОМА» (Одеса, Одеська область, Україна)
46. Олійник Світлана Валентинівна - кандидат фармацевтичних наук, доцент, доцент кафедри аптечної технології ліків Національного фармацевтичного університету
47. Помиткін Едуард Олександрович — доктор психологічних наук, професор, провідний науковий співробітник Інституту педагогічної освіти і освіти дорослих імені Івана Язюна НАПН України (Київ, Україна)
48. Помиткіна Любов Віталіївна — доктор психологічних наук, професор, завідувач кафедри авіаційної психології Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
49. Попель Оксана Василівна - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри української та іноземної філології Одеського національного технологічного університету (Одеса, Україна)
50. Приходькіна Наталія Олексіївна - доктор педагогічних наук, професор кафедри педагогіки, адміністрування і спеціальної освіти Навчально-наукового інституту менеджменту та психології ДЗВО «Університет менеджменту освіти» НАПН України (Київ, Україна)
51. Прокоф'єва Марина Олександрівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри іноземної філології факультету лінгвістики та соціальних комунікацій Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
52. Сирник Ярослав - доцент кафедри антропології Вроцлавського університету (Вроцлав, Польща)
53. Трушкіна Наталія Валеріївна - кандидат економічних наук, член-кореспондент Академії економічних наук України, дійсний член Центру українсько-європейського наукового співробітництва, старший науковий співробітник відділу проблем регуляторної політики та розвитку підприємництва, Інститут економіки промисловості НАН України (Київ, Україна)
54. Турчинова Ганна Володимирівна — кандидат педагогічних наук, доцент, декан факультету природничо-географічної освіти та екології Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (Київ, Україна)
55. Філіппова Лариса Валеріївна – доктор педагогічних наук, кандидат хімічних наук, доцент, доцент закладу вищої освіти кафедри медичної біохімії та молекулярної біології Національного медичного університету імені О.О.Богомольця, (Київ, Україна)
56. Хохліна Олена Петрівна — доктор психологічних наук, професор, професор кафедри авіаційної психології Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
57. Чаусова Тетяна Володимирівна — кандидат психологічних наук, доцент, доцент кафедри психології та особистісного розвитку Навчально-наукового інституту менеджменту та психології ДЗВО «Університет менеджменту освіти» НАПН України (Київ, Україна)
58. Черська Марія Сергіївна - доктор медичних наук, завідувачка консультативно-діагностичним відділенням Державної Установи «Інститут ендокринології та обміну речовин НАМН України» (Київ, Україна)
59. Чумак Оксана Володимирівна - доктор економічних наук, доцент, науковий співробітник відділу статистики і аналітики вищої освіти Державної наукової установи «Інститут освітньої аналітики», (Київ, Україна)
60. Шевченко Валерія Геннадіївна - кандидат медичних наук, доцент кафедри хірургії #2 Одеського національного медичного університету (Одеса, Україна)
61. Яковичка Лада Савелівна — доктор психологічних наук, доцент, професор кафедри авіаційної психології Національного авіаційного університету (Київ, Україна)

Статті розміщені в авторській редакції. Відповідальність за зміст та орфографію поданих матеріалів несуть автори.

Гриджук Т.І., Шелевер С.А., Хруняк Ю.Т. <i>ТРОМБОФІЛІЯ З ДЕФІЦИТОМ ПРОТЕЇНУ S ЯК ПРИЧИНА АКУШЕРСЬКИХ УСКЛАДНЕНЬ: КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК</i>	3022
Грицюк Т.Д., Дорошенко О.О., Михальчук Д.С. <i>PUSH-СИНДРОМ ТА ПРОСТОРОВИЙ НЕГЛЕКТ У ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ІНСУЛЬТУ: ПАТОГЕНЕТИЧНІ МЕХАНІЗМИ ТА КЛІНІЧНІ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ</i>	3031
Гураль В.В., Данчишин М.В. <i>ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ</i>	3045
Гураль В.В., Стравський Я.С. <i>БІОЛОГІЧНІ ТА ФІЗІОЛОГІЧНІ АДАПТАЦІЇ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ДО ЗМІНЕНОГО ХАРЧОВОГО РАЦІОНУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ</i>	3055
Гураль В.В., Стиранка М.О., Верещагіна Н.Я. <i>РОЛЬ КОРЕКЦІЇ ДЕФІЦИТУ ВІТАМІНУ В12 У ПРОФІЛАКТИЦІ НЕЙРО- ПАТІЙ У ХВОРИХ, ЯКІ ПРИЙМАЮТЬ МЕТФОРМІН</i>	3065
Гурандо А.В., Лісюткін Л.О., Старенький В.П. <i>ДЕСМОЇДОПОДІБНИЙ ФІБРОМАТОЗ. ВИПАДОК ІЗ ПРАКТИКИ</i>	3079
Гурандо А.В., Тельний В.В., Іванкова В.С. <i>ФОРМУЛА ОЦІНКИ ЙМОВІРНОСТІ ВИЯВЛЕННЯ РАКУ ГРУДНОЇ ЗАЛОЗИ ДЛЯ ДЕФОРМАЦІЙ АРХІТЕКТОНІКИ ТА АСИМЕТРІЙ ГРУДНОЇ ЗАЛОЗИ</i>	3089
Дуб М.М., Кувікова І.П., Гутніцька А.Ф. <i>РОЛЬ МУЛЬТИДИСЦИПЛІНАРНОЇ КОМАНДИ У ВІДНОВЛЕННІ ПАЦІЄНТІВ</i>	3099
Дубовик С.Л. <i>ВПЛИВ ДЕФІЦИТУ ВІТАМІНУ D НА АНТРОПОМЕТРИЧНИЙ РОЗВИТОК ДІТЕЙ: ФАКТОРИ РИЗИКУ ТА ПРОФІЛАКТИЧНІ ЗАХОДИ</i>	3109
Дьоміна О.В., Семеринська І.О. <i>УЛЬТРАЗВУКОВА ПРЕНАТАЛЬНА ДІАГНОСТИКА В СИСТЕМІ СУЧАСНОГО АКУШЕРСЬКОГО НАГЛЯДУ</i>	3123
Жеков І.І. <i>КЛІНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦІЄНТІВ З АНЕВРИЗМАМИ АОРТИ ТА СУПУТНИМ УРАЖЕННЯМ КОРОНАРНИХ АРТЕРІЙ</i>	3141
Завіднюк Ю.В., Завіднюк В.Ю., Денефіль О.В. <i>ЧАСТОТА ПОСТТРАВМАТИЧНОГО СТРЕСОВОГО РОЗЛАДУ ТА ДЕПРЕСІЇ У ПОРАНЕНИХ ВНАСЛІДОК МІННО-ВИБУХОВОЇ ТРАВМИ НА РЕАБІЛІТА- ЦІЙНОМУ ЕТАПІ</i>	3149

УДК 616-053.2-071.3:577.161.2]-07-037-084

[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-11\(57\)-3109-3122](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-11(57)-3109-3122)

Дубовик Сергій Леонідович доктор філософії, доцент кафедра гігієни, медичної екології та громадського здоров'я, Одеський національний медичний університет, м. Одеса, <https://orcid.org/0000-0001-7754-1524>

ВПЛИВ ДЕФІЦИТУ ВІТАМІНУ D НА АНТРОПОМЕТРИЧНИЙ РОЗВИТОК ДІТЕЙ: ФАКТОРИ РИЗИКУ ТА ПРОФІЛАКТИЧНІ ЗАХОДИ

Анотація. Вітамін D є одним із ключових регуляторів мінерального обміну, формування кісткової тканини та гармонійного фізичного розвитку дітей. Дефіцит цього мікронутрієнта розглядається як глобальна проблема охорони здоров'я: за даними ВООЗ і багатьох епідеміологічних досліджень, ознаки гіповітамінозу D виявляють у 30–60 % дітей у країнах із помірним кліматом, а в окремих регіонах цей показник сягає понад 80 %. У дитячому віці нестача вітаміну D може призводити до рахіту, порушення мінералізації кісток, затримки росту та інших порушень антропометричного розвитку. В останні роки збільшується кількість досліджень, які демонструють зв'язок між рівнем вітаміну D і темпами росту, масою тіла, індексом маси тіла та ризиком розвитку хронічних хвороб у майбутньому.

Дефіцит вітаміну D є однією з найбільш поширених проблем у дитячій популяції, що має серйозні наслідки для фізичного розвитку та здоров'я дітей. В Україні ситуація з дефіцитом вітаміну D залишається тривожною: за даними багатофокусного дослідження 2024 року, серед дітей та підлітків віком 1–17 років поширеність дефіциту вітаміну D становила 23,5 % (95 % ДІ: 21–26), причому у дітей віком 1–2 роки дефіциту не виявлено, але токсичні рівні вітаміну D були зафіксовані у 4,2 % випадків. Інше дослідження 2023 року підтвердило зниження рівня дефіциту вітаміну D у період 2020–2022 років порівняно з попередніми роками (2016–2019), що може бути наслідком підвищення обізнаності населення та більш інтенсивного застосування добавок вітаміну D під час пандемії COVID-19. Згідно з дослідженням 2024 року, серед дітей із затримкою росту дефіцит вітаміну D виявлено у 46,4 % випадків, а недостатність – у 39,3 %. У підлітків з надмірною вагою та ожирінням дефіцит вітаміну D досягає 74,3 %, що свідчить про тісний зв'язок між ожирінням та низьким рівнем цього вітаміну. Загалом, дефіцит вітаміну D у дітей не лише підвищує ризик розвитку рахіту та порушень кісткової системи, але й може впливати на антропометричні показники, такі як зріст, маса тіла та індекс маси тіла (ІМТ). Тому своєчасна діагностика та профілактика дефіциту вітаміну D є важливими складовими стратегії підтримки здоров'я дітей.

Більшість досліджень свідчать, що дефіцит вітаміну D асоціюється зі зниженням середніх показників росту, маси тіла та індексу маси тіла у дітей різних вікових груп. У літературі чітко виділяють основні фактори ризику: недостатня інсоляція, обмежене харчове надходження вітаміну D, низький соціально-економічний статус, хронічні захворювання травного тракту, відсутність профілактичного прийому препаратів вітаміну D. Значна кількість досліджень підтверджує ефективність профілактичних програм – раціонального харчування, перебування на сонці та систематичного призначення вітаміну D дітям груп ризику.

Таким чином, дефіцит вітаміну D має суттєвий негативний вплив на антропометричний розвиток дітей і є мультифакторним явищем, що потребує комплексного підходу. Своєчасна профілактика, скринінг рівня 25(OH)D та індивідуалізовані програми корекції у групах ризику сприяють покращенню фізичного розвитку та зниженню захворюваності. Необхідні подальші широкомасштабні дослідження для уточнення оптимальних доз і схем профілактики, адаптованих до різних регіонів.

Ключові слова: вітамін D, авітаміноз, дефіцит вітамінів, затримка росту, антропометричні параметри, діти, підлітки.

Dubovyk Serhiy Leonidovych Doctor of Philosophy, Associate Professor, Department of Hygiene, Medical Ecology and Public Health, Odesa National Medical University, Odesa, <https://orcid.org/0000-0001-7754-1524>

IMPACT OF VITAMIN D DEFICIENCY ON ANTHROPOMETRIC DEVELOPMENT OF CHILDREN: RISK FACTORS AND PREVENTIVE MEASURES

Abstract. Vitamin D is one of the key regulators of mineral metabolism, bone formation and harmonious physical development of children. The deficiency of this micronutrient is considered a global health problem: according to WHO and many epidemiological studies, signs of hypovitaminosis D are detected in 30–60 % of children in countries with a temperate climate, and in some regions this figure reaches over 80 %. In childhood, vitamin D deficiency can lead to rickets, impaired bone mineralization, growth retardation and other disorders of anthropometric development. In recent years, the number of studies demonstrating the relationship between vitamin D levels and growth rates, body weight, body mass index and the risk of developing chronic diseases in the future has been increasing.

Vitamin D deficiency is one of the most common problems in the pediatric population, which has serious consequences for the physical development and health of children. The situation with vitamin D deficiency in Ukraine remains alarming: according to a 2024 multicenter study, the prevalence of vitamin D deficiency among children and adolescents aged 1–17 years was 23.5 % (95 % CI: 21–26), with no

deficiency detected in children aged 1–2 years, but toxic levels of vitamin D were recorded in 4.2 % of cases. Another study in 2023 confirmed a decrease in the level of vitamin D deficiency in the period 2020–2022 compared to previous years (2016–2019), which may be a consequence of increased awareness of the population and more intensive use of vitamin D supplements during the COVID-19 pandemic. According to a 2024 study, among children with stunting, vitamin D deficiency was detected in 46.4 % of cases, and insufficiency in 39.3%. In overweight and obese adolescents, vitamin D deficiency reaches 74.3%, which indicates a close relationship between obesity and low levels of this vitamin. In general, vitamin D deficiency in children not only increases the risk of rickets and bone disorders, but can also affect anthropometric indicators, such as height, body weight and body mass index (BMI). Therefore, timely diagnosis and prevention of vitamin D deficiency are important components of the strategy for maintaining children's health.

Most studies show that vitamin D deficiency is associated with a decrease in average growth, body weight and body mass index in children of different age groups. The literature clearly identifies the main risk factors: insufficient insolation, limited dietary intake of vitamin D, low socio-economic status, chronic diseases of the digestive tract, lack of prophylactic intake of vitamin D preparations. A significant number of studies confirm the effectiveness of preventive programs - rational nutrition, exposure to the sun and systematic administration of vitamin D to children at risk.

Thus, vitamin D deficiency has a significant negative impact on the anthropometric development of children and is a multifactorial phenomenon that requires a comprehensive approach. Timely prevention, screening of 25(OH)D levels, and individualized correction programs in risk groups contribute to improving physical development and reducing morbidity. Further large-scale studies are needed to clarify the optimal doses and prevention regimens adapted to different regions.

Keywords: vitamin D, avitaminosis, vitamin deficiency, growth retardation, anthropometric parameters, children, adolescents.

Постановка проблеми. Дефіцит вітаміну D є однією з найбільш поширених проблем дітей та людей молодого віку, що має серйозні наслідки для фізичного розвитку та здоров'я. В Україні ситуація щодо дефіциту вітаміну D залишається невтішною: за даними багатофокусного дослідження 2024 року, серед дітей та підлітків віком 1–17 років поширеність дефіциту вітаміну D становила 23,5 % (95 % ДІ: 21–26), причому у дітей віком 1–2 роки дефіциту не виявлено, але токсичні рівні вітаміну D були зафіксовані у 4,2 % випадків [1]. Інше дослідження підтвердило зниження рівня дефіциту вітаміну D у період 2020–2022 років порівняно з попередніми роками, що може бути наслідком підвищення обізнаності населення та більш інтенсивного застосування добавок вітаміну D під час пандемії COVID-19 [2]. Згідно з дослідженням 2024 року, серед дітей із затримкою росту дефіцит вітаміну D виявлено у 46,4 % випадків, а недостатність – у 39,3 % [3]. У підлітків з надмірною вагою та ожирінням дефіцит

вітаміну D досягає 74,3 %, що свідчить про тісний зв'язок між ожирінням та низьким рівнем цього вітаміну [4]. Загалом, дефіцит вітаміну D у дітей не лише підвищує ризик розвитку рахіту та порушень кісткової системи, але й може впливати на антропометричні показники, такі як зріст, маса тіла та індекс маси тіла (ІМТ) [5-6]. Тому своєчасна діагностика та профілактика дефіциту вітаміну D є важливими складовими стратегії підтримки здоров'я дітей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За даними Shanyhin A. та Babienko V [7], дефіцит вітаміну D вважається не лише європейською, але і глобальною проблемою, яка пов'язана також із рівнем ліпідів в крові. Зазначається, що порушення ліпідного балансу супроводжується накопиченням неактивних форм вітаміна D, що в подальшому призводить до порушення ферментативних процесів.

Проблематика дефіциту вітаміну D полягає в його мультифакторному впливі на розвиток дитини. Нестача цього мікронутрієнта може призводити до затримки росту, порушень мінералізації кісток, розвитку рахіту, деформацій опорно-рухового апарату, а також до підвищення ризику ожиріння, метаболічних і ендокринних порушень у майбутньому. Одночасно, дефіцит вітаміну D асоціюється з негативними змінами антропометричних показників: зниженням росту, маси тіла, індексу маси тіла та порушенням пропорцій тіла. Складність вирішення цієї проблеми обумовлена численними факторами ризику: обмеженою інсоляцією, недостатнім надходженням вітаміну D із харчуванням, ожирінням, хронічними захворюваннями, соціально-економічними особливостями та низькою обізнаністю батьків і медичних працівників. У зв'язку з цим актуальним є систематичне вивчення впливу дефіциту вітаміну D на фізичний розвиток дітей, виявлення провідних факторів ризику та визначення ефективних профілактичних заходів, що дозволяють покращити стан здоров'я дитячої популяції та попередити наслідки в дорослому віці.

Важливі аспекти дефіциту вітаміну D в дітей висвітлювалися Н. Зелінською, В. Поворонюком, М. Ризничук, С. Левенець, Т. Воронцовою. Однак дані цих та всіх зазначених науковців у даній роботі не є повні, оскільки представлена тема вивчається досі і ряд питань підлягають подальшій розробці.

Мета статті – проаналізувати сучасні дані наукової літератури щодо впливу дефіциту вітаміну D на антропометричний розвиток дітей, визначити провідні фактори ризику та окреслити ефективні профілактичні заходи.

Виклад основного матеріалу. Макро- та мікронутрієнти відіграють важливу роль в фізичному й психічному розвитку організму, особливо дитячого. Savarino G вказує [8], що новонароджені та діти грудного віку майже всі поживні речовини отримують із грудного молока матері. Однак необхідно відзначити, що часто в таких дітей спостерігається відставання в фізичному розвитку, що відображається у вигляді невідповідності антропометричних показників відповідно до вікової норми. Це пов'язано із малим вмістом вітаміну D в грудному молоці. Окрім вищенаведеного ряд авторів вказує [9, 10, 11], що дефіцит вітаміну

D не безпосередньо змінює антропометричні показники дитини, а за рахунок прямого впливу на м'язи, кістки, сухожилля, призводячи до стрімкого відставання в рості, рахіту, зменшення м'язової сили, слабкості сухожильних елементів та різних деформацій кісток. Автори зазначили, що дефіцит вітаміну D особливо позначається на антропоінтритичних показниках дітей у віці до 5 років.

В своєму дослідженні Crowe F [12], наводить дані щодо афганських дітей із рахітом і іншими днформаціями, які спричинені дефіцитом вітаміна D. Автор продемонстрував вплив вживання добавок вітаміну D на стан фізичний розвиток дітей. Для цього було відібрано 2 групи дітей: перша із вираженим дефіцитом, а друга без дефіциту, і призначалось обом групам перорального вітаміну D в дозі 100 000 МО. Метою цього дослідження було виявити вплив вітаміну D на ризик виникнення рахіту в дітей та лінійного росту й зміни антрометричних вимірів. Встановлено, що даний вітамін самостійно без додаткового прийому кальцію не профілаксував рахіт і не покращував антропометричні показники в хворх дітей. В свою чергу, Arman S навів дані з систематичного огляду аналогічних досліджень [13], де вказувалось, що в групі хворих дітей із патологічними антропометричними показниками і в групі здорових який давали плацебо-препарат не було виявлено жодного ефекту від перорального прийому вітаміну D без присутності кальцію.

Klatka M незалежно від інших науковців досліджувала вміст вітаміну D, кальцію та фосфору в дітей із низьким ростом, рахітом внаслідок дефіциту вітаміну D та вродженого гіпопітуїтаризму [14]. Зазначалося, що такі діти проходили багаторічне гормональне лікування низького зросту, яке частково вплинуло лише на рівні фосфору і кальцію, однак, вітамін D не змінився і залишався низьким, як наслідок, антропометричні параметри практично не змінилися в таких дітей. Окрім цього, автори вказали, що в таких дітей із низьким рівнем вітаміну D призначено його прийом, але із суворим контролем дозування.

Білкова їжа відіграє важливу роль у метаболізмі та засвоєнні вітаміну D. Недостатнє споживання повноцінного білка в дітей може погіршувати синтез транспортних білків (зокрема вітамін D-зв'язувального білка), що знижує рівень циркулюючого вітаміну D [15]. Це призводить до менш ефективного використання кальцію та фосфору, що негативно впливає на формування кісткової тканини [16]. У результаті діти з низьким білковим раціоном частіше мають дефіцит вітаміну D, що проявляється відставанням у рості, масі тіла та інших антропометричних показниках, а також підвищеним ризиком рахіту та затримки фізичного розвитку. Добавки вітаміну D є ключовим компонентом корекції його дефіциту у дітей та підлітків і сприяють покращенню мінералізації та щільності кісткової тканини. У численних дослідженнях показано [17, 18, 19], що застосування вітаміну D при підтвердженому дефіциті достовірно підвищує концентрацію 25(OH)D у сироватці крові, нормалізує рівень паратгормону та призводить до помірного зростання показників кісткової маси й мінеральної щільності, особливо у поперековому відділі хребта. Ефект виражений переважно

у дітей із низьким вихідним рівнем вітаміну D, за умови адекватного надходження кальцію та білка. Після курсу насичення рекомендовано підтримуюче дозування, регулярний моніторинг 25(OH)D та індивідуальний підхід до дозування відповідно до віку й стану здоров'я дитини. У дітей препубертатного віку з дефіцитом гормону росту статус вітаміну D є важливим модифікуючим чинником ефективності терапії рекомбінантним гормоном росту. Дослідження останніх років показують [19, 20, 21], що недостатній рівень 25(OH)D у сироватці крові може знижувати чутливість тканин до гормону росту та уповільнювати приріст росту, мінералізацію кісток і формування м'язово-скелетної маси. Натомість нормалізація концентрації вітаміну D до або під час терапії асоціюється з кращими антропометричними показниками, вищим темпом росту та оптимальнішими результатами лікування. Це вказує на необхідність оцінки та корекції дефіциту вітаміну D як складової комплексного ведення дітей із дефіцитом гормону росту. Stounbjerg N наголошує [22], що оптимальний рівень вітаміну D у поєднанні з високим споживанням молочного білка чинить синергічний вплив на мінералізацію кісток і лінійний ріст у дітей. Вітамін D забезпечує ефективне всмоктування кальцію та фосфору, а молочний білок підвищує доступність амінокислот і стимулює секрецію інсуліноподібного фактора росту-1 (IGF-1), що сприяє проліферації хондроцитів у зонах росту. Така комбінація асоціюється з більшою кістковою масою, покращеною мінеральною щільністю та швидшим приростом довжини тіла у порівнянні з дітьми, які мають низьке споживання білка чи дефіцит вітаміну D [23]. Ці дані підкреслюють необхідність збалансованого харчування та адекватного рівня вітаміну D для оптимального фізичного розвитку.

У дітей із дефіцитом вітаміну D спостерігаються комплексні порушення фізичного розвитку, які чітко відображаються на антропометричних показниках. Найбільш помітним є уповільнення лінійного росту: діти ростуть повільніше за однолітків, що призводить до нижчого зрісту у відповідному віковому діапазоні [24]. Одночасно може порушуватися приріст маси тіла: він може бути заниженим або проявлятися нерівномірно, що відображає порушення обміну кальцію, фосфору та білка, необхідних для нормального росту і розвитку тканин. Крім того, дефіцит вітаміну D спричиняє зміни пропорцій тіла: збільшення відносного об'єму голови, потовщення зап'ясткових і колінних суглобів, затримку формування грудної клітки та зміни кісткового скелета загалом. Це пов'язано зі зниженням мінералізації кісткової тканини, що підвищує ризик рахітичних деформацій, включаючи викривлення ніг та уплощення потилиці. Таким чином, потрібно зазначити, що вітамін D відіграє важливу роль в побудові опорно-рухового апарату в дітей [25]. Для профілактики і нормального розвитку кісток необхідно дотримуватись харчування продуктами, які збагачені вітаміно D, крім цього важливу роль засвоєння цього макроелементу відіграє інсоляція.

Антропометричні порушення у дітей із дефіцитом вітаміну D проявляються у декількох взаємопов'язаних аспектах [26, 27]. По-перше, спостері-

гається зниження темпів лінійного росту, що відображається у нижчих значеннях зросту та відповідного Z-score для віку, порівняно з однолітками. По-друге, часто фіксується недостатній або нерівномірний приріст маси тіла, що призводить до зниження ІМТ та відхилень у співвідношенні маса/зріст. По-третє, дефіцит вітаміну D впливає на формування пропорцій тіла: може збільшуватися відносний об'єм голови, спостерігається потовщення зап'ясткових і колінних суглобів, а грудна клітка залишається недостатньо сформованою через уповільнену мінералізацію реберних кісток [28]. Також характерне зниження мінеральної щільності кісток, що призводить до рахітичних деформацій, включаючи викривлення нижніх кінцівок (О- та Х-подібні ноги), уплощення потилиці та формування грудної клітки з «бочкоподібним» виглядом. Ці структурні зміни тісно корелюють із відхиленнями у стандартних антропометричних показниках, таких як окружність грудної клітки, довжина кінцівок та пропорції тулуба. Окрім цього, може спостерігатися затримка прорізування зубів та відставання у розвитку моторики, що є непрямим відображенням недостатньої кісткової та м'язової маси [29]. У цілому, дефіцит вітаміну D у дітей веде до комплексного відставання фізичного розвитку, яке охоплює як основні антропометричні параметри (зріст, маса тіла, ІМТ, окружності тіла), так і пропорції скелета та якість кісткової тканини. Ці зміни свідчать про критичну роль вітаміну D у забезпеченні нормального росту, міцності кісток і загального розвитку дитини.

Riley Carro S в своїй праці відмічає [30], що у підлітків-спортсменів статус і рівень вітаміну D є важливими факторами, що впливають на фізичну продуктивність, відновлення та розвиток опорно-рухового апарату. Незважаючи на активний спосіб життя та регулярні тренування, багато підлітків, які займаються спортом, мають недостатній або навіть дефіцитний рівень 25(OH)D, особливо в зимовий період або при обмеженому перебуванні на сонці. Недостатній вітамін D негативно впливає на мінералізацію кісток, міцність сухожиль та м'язову силу, що може підвищувати ризик травматизму під час фізичних навантажень. Регулярні фізичні тренування, особливо навантаження на опорно-руховий апарат, у поєднанні з достатнім рівнем вітаміну D сприяють оптимальному росту кісток, розвитку м'язової маси та підвищенню силових показників. Дефіцит вітаміну D у спортсменів часто супроводжується зниженням витривалості, уповільненим відновленням після тренувань і підвищеною стомлюваністю. Тому для підлітків-спортсменів важливий моніторинг рівня вітаміну D та, за потреби, його корекція за допомогою харчових добавок або оптимізації сонячної експозиції, що дозволяє підтримувати високий рівень спортивної працездатності та знижує ризик травм.

Порівнюючи всі вікові групи можна стверджувати, що у новонароджених дефіцит вітаміну D найчастіше є наслідком низького рівня цього вітаміну у матері під час вагітності. Основними проявами є нижча маса тіла при народженні, менший зріст та окружність голови порівняно з дітьми матерів із нормальним рівнем вітаміну D [31]. Кісткова система ще не зазнала виражених

деформацій, але відзначаються більш “м’які” кістки черепа (пізніше закриття тім’ячка) та підвищений ризик неонатальної гіпокальціємії. У дітей грудного віку (до 1 року) дефіцит вітаміну D проявляється уповільненням темпів росту та збільшення маси тіла, затримкою прорізування зубів, формуванням рахітичних змін (потовщення зап’ястків, реберні “чотки”). Антропометрично це виражається у зниженні Z-score для зросту та маси тіла, зміні пропорцій тулуба й окружності грудної клітки, а також у тенденції до уплощення потилиці чи деформацій нижніх кінцівок [32]. У дітей дошкільного та шкільного віку дефіцит вітаміну D більш виражено впливає на лінійний ріст та формування скелета. Спостерігається зниження темпів росту, погіршення мінералізації кісток, дисгармонія між масою тіла та зростом, деформації грудної клітки й хребта. У цій віковій групі антропометричні відхилення проявляються особливо чітко в показниках довжини кінцівок, окружності грудної клітки, індексу маси тіла та пропорцій тіла. У підлітків дефіцит вітаміну D впливає не лише на зріст, але й на пікову кісткову масу, яка закладається саме у цей період [33]. Уповільнюється або обмежується максимальний приріст довжини тіла та мінеральної щільності кісток, що підвищує ризик низької пікової кісткової маси в дорослому віці. Антропометрично це проявляється нижчим зростом, порівняно з генетичним потенціалом, більш низькими показниками кісткової щільності, дисгармонією маси тіла та зросту, іноді затримкою статевого дозрівання та зниженням м’язової маси.

У дітей з ожирінням дефіцит вітаміну D має особливий та більш виражений вплив на антропометричні показники, ніж у дітей з нормальною масою тіла [34]. Жирова тканина здатна акумулювати вітамін D, зменшуючи його біодоступність у крові, тому навіть при достатньому споживанні чи сонячній експозиції рівень 25(OH)D у таких дітей часто знижений. Це зумовлює порушення кальцієво-фосфорного обміну та мінералізації кісткової тканини, що відображається у сповільненні росту кісток у довжину, погіршенні щільності кісткової тканини та зміні пропорцій тіла [35]. Антропометрично це проявляється зниженням або дисгармонією лінійного росту при високій масі тіла, тобто відносно коротшим зростом для віку й статі за одночасно підвищеним ІМТ. Також можуть спостерігатися зміни окружності грудної клітки, співвідношення маси тіла до зросту, зміни складу тіла – зниження м’язової маси й підвищення відсотку жирової тканини [36-37]. У деяких випадках затримується формування скелета, погіршується постава, зростає ризик ортопедичних ускладнень (наприклад, викривлень нижніх кінцівок чи стоп).

Таким чином, дефіцит вітаміну D на всіх етапах дитинства негативно впливає на ріст, масу тіла та формування кісткової системи. У новонароджених він проявляється меншою масою та зростом при народженні; у грудному віці – затримкою росту, зміною пропорцій скелета й рахітичними ознаками; у дітей – уповільненням лінійного росту та деформаціями кісток; у підлітків – обмеженням пікової кісткової маси, нижчим зростом і дисгармонією маси та

довжини тіла. Чим раніше починається дефіцит, тим глибші й триваліші зміни антропометричних показників.

Висновки. Отже, дефіцит вітаміну D у дітей є значущою медико-соціальною проблемою, яка асоціюється з погіршенням антропометричних показників, зокрема низькою масою тіла, затримкою росту та диспропорційним фізичним розвитком. Недостатній рівень вітаміну D негативно впливає на метаболізм кальцію та фосфору, що призводить до порушення формування кісткової тканини, зниження мінеральної щільності кісток і підвищення ризику рахіту та скелетних деформацій.

У дітей із ожирінням дефіцит вітаміну D не лише поглиблює метаболічні порушення, а й сприяє комплексним змінам антропометричних показників – від дисбалансу між зростом і масою до зниження мінералізації та зміни пропорцій тіла. Це підкреслює необхідність контролю рівня вітаміну D та корекції його дефіциту у комплексному лікуванні дитячого ожиріння.

Таким чином, проведення своєчасної профілактики – включення продуктів, багатих на вітамін D, корекція харчування, регулярні прогулянки на свіжому повітрі, а також застосування профілактичних доз препаратів вітаміну D у групах ризику – сприяє зниженню поширеності дефіциту та покращує антропометричний розвиток дітей. Результати дослідження підтверджують доцільність розробки регіональних програм скринінгу та профілактики дефіциту вітаміну D серед дитячого населення з урахуванням місцевих кліматичних, соціально-економічних та культурно-дієтичних особливостей.

Література:

1. Єсіпова С., Марушко Ю., Гишак Т. Сучасні протоколи по застосуванню вітаміну D у дітей з профілактичною та лікувальною метою. *Сімейна Медицина. Європейські практики*. 2023. Vol. (4). P. 68–75. <https://doi.org/10.30841/2786-720X.4.2023.297039>
2. Marushko Yu.V., Hyshchak T.V. Prevention of vitamin D deficiency in children. The state of the problem in the world and in Ukraine. *Modern Pediatrics. Ukraine*. 2021. Vol. 4(116). P. 36-45. DOI:10.15574/SP.2021.116.36
3. Abaturon A.E., Kryvusha O.L., Babych V.L. The impact of vitamin D and calcium on the quality of life of young children. *Child's health*. 2021. Vol. 16(7). P. 467-473. <https://doi.org/10.22141/2224-0551.16.7.2021.244576>
4. Ризничук М.О. Вітамін D та окремі показники росту у дітей із різними формами низькорослості. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2024. Vol. 23;2 (88). P. 60-65. <https://doi.org/10.24061/1727-4338.XXIII.2.88.2024.10>
5. Kasvis P., Cohen T.R., Loiselle S.È., Hazell T.J., Vanstone C.A., Weiler H.A. Associations between Body Composition and Vitamin D Status in Children with Overweight and Obesity Participating in a 1-Year Lifestyle Intervention. *Nutrients*. 2022. Vol. 30;14(15). P. 3153. <https://doi.org/10.3390/nu14153153>
6. Wang T., Wang H., Zhang Z.Y., Chang T.Z., Yu Y.T., Miao D.S., Zhang B.J., Qiu W.X., Zhang C.Y., Tong X. A new perspective on bone development in vitamin D deficiency-associated obese children. *Sci Rep*. 2024. Vol. 28;14(1). P. 31482. DOI: 10.1038/s41598-024-83079-y
7. Shanyhin A., Babienko V., Vatan M., Rozhnova A., Strakhov Y. Hygienic assessment of the prevalence of vitamin D deficiency states associated with dyslipidemia in the adult population of southern Ukraine. *Georgian Medical News*. 2022. Vol. 11(332). P.93-98. <https://repo.odmu.edu.ua:443/xmlui/handle/123456789/11973>

8. Savarino G., Corsello A., Corsello G. Macronutrient balance and micronutrient amounts through growth and development. *Ital J Pediatr.* 2021. Vol. 8;47(1). P. 109. Doi 10.1186/s13052-021-01061-0
9. Ma K., Wei S.Q., Bi W.G., Weiler H.A., Wen S.W. Effect of Vitamin D Supplementation in Early Life on Children's Growth and Body Composition: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients.* 2021. V 5;13(2):524. <https://doi.org/10.3390/nu13020524>
10. Huey S.L., Acharya N., Silver A., Sheni R., Yu E.A., Peña-Rosas J.P., Mehta S. Effects of oral vitamin D supplementation on linear growth and other health outcomes among children under five years of age. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020 Vol. 8;12(12). P. 12875. 10.1002/14651858.CD012875.pub2
11. Tareke A.A., Alem A., Debebe W., Bayileyeegn N.S., Abebe M.S., Abdu H., Zerfu T.A. Maternal vitamin D and growth of under-five children: a systematic review and meta-analysis of observational and interventional studies. *Glob Health Action.* 2022. Vol. 31;15(1). P. 2102712. DOI: 10.1080/16549716.2022.2102712
12. Crowe F.L., Mughal M.Z., Maroof Z., Berry J., Kaleem M., Abburu S., Walraven G., Masher M.I., Chandramohan D., Manaseki-Holland S. Vitamin D for Growth and Rickets in Stunted Children: A Randomized Trial. *Pediatrics.* 2021. Vol. 147(1). P. 20200815. Doi 10.1542/peds.2020-0815
13. Arman S. What are the effects of oral vitamin D supplementation on linear growth and other health outcomes among children under five years of age? A Cochrane Review summary with commentary. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2021. Vol. 1;21(3). P. 447-450. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34465686/>
14. Klatka M., Partyka M., Polak A., Terpiłowska B., Terpiłowski M., Chałas R. Vitamin D, calcium and phosphorus status in children with short stature - effect of growth hormone therapy. *Ann Agric Environ Med.* 2021. Vol. 29;28(4). P. 686-691. DOI: <https://doi.org/10.26444/aaem/139569>
15. Angelin T.C., Bardosono S., Shinta D., Fahmida U. Growth, Dietary Intake, and Vitamin D Receptor (VDR) Promoter Genotype in Indonesian School-Age Children. *Nutrients.* 2021. Vol. 24;13(9). P. 2904. DOI: 10.3390/nu13092904
16. Бабієнко В. В., Шанигін А. В., Рожнова А. М. Нутритивна корекція дефіциту вітаміну D у дорослих: сучасні рекомендації. *Вісник морської медицини.* 2024. Т. 2, № 103. С. 164–174. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.12688359>
17. Wu F., Fuleihan G.E., Cai G., Lamberg-Allardt C., Viljakainen H.T., Rahme M., Grønborg I.M., Andersen R., Khadilkar A., Zulf M.M., Mølgaard C., Larnkjær A., Zhu K., Riley R.D., Winzenberg T. Vitamin D supplementation for improving bone density in vitamin D-deficient children and adolescents: systematic review and individual participant data meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr.* 2023. Vol. 118(3). P. 498-506. DOI: 10.1016/j.ajcnut.2023.05.028
18. Kuraoka S., Oda M., Mitsubuchi H., Nakamura K., Katoh T., Japan Environment And Children's Study Jecs Group. Impaired Height Growth Associated with Vitamin D Deficiency in Young Children from the Japan Environment and Children's Study. *Nutrients.* 2022. Vol 13;14(16). P. 3325. <https://doi.org/10.3390/nu14163325>
19. Durá-Travé T., Gallinas-Victoriano F., Moreno-González P., Urretavizcaya-Martinez M., Berrade-Zubiri S., Chueca-Guindulain M.J. Vitamin D status and response to growth hormone treatment in prepubertal children with growth hormone deficiency. *J Endocrinol Invest.* 2020. Vol. 43(10). P. 1485-1492. DOI: 10.1007/s40618-020-01227-3
20. Bolshova E.V., Ryznychuk M.A., Kvacheniuk D.A. Analysis of the vitamin D receptor BSMI gene polymorphism in children with growth hormone deficiency. *Wiad Lek.* 2021. Vol. 74(3 cz 1). P. 498-503. DOI:10.36740/WLek202103121
21. Moschonis G., Androutsos O., Hulshof T., Sarapis K., Dracopoulou M., Chrousos G.P., Manios Y. Risk evaluation of vitamin D insufficiency or deficiency in children using simple scores: The Healthy Growth Study. *Nutr Res.* 2021. Vol. 88. P. 19-27. DOI: 10.1016/j.nutres.2020.12.021

22. Stounbjerg N.G., Thams L., Hansen M., Larnkjær A., Clerico J.W., Cashman K.D., Mølgaard C., Damsgaard C.T. Effects of vitamin D and high dairy protein intake on bone mineralization and linear growth in 6- to 8-year-old children: the D-pro randomized trial. *Am J Clin Nutr.* 2021. Vol. 1;114(6). P. 1971-1985. DOI: 10.1093/ajcn/nqab286
23. Dewi M.M., Imron A., Risan N.A., Purnami G.M., Judistiani R.T.D., Setiabudiawan B. Association Between Vitamin D Levels and Developmental Status in Short-Stature Children. *Children (Basel).* 2024. Vol. 19;11(12). P.1542. <https://doi.org/10.3390/children11121542>
24. Kokhreidze A., Saginadze L., Kvanchaxadze R., Gordeladze M., Janjgava S., Taboridze I. The hidden link: how vitamin D and zinc influence growth and mental health children. *Georgian Med News.* 2025. Vol. (360). P. 13-19.
25. Рожнова А.М. Сучасні підходи до профілактики дефіциту вітаміну D у дітей у контексті дієти та рівня інсоляції: огляд літератури. *Перспективи та інновації науки.* 2024. Том 10, Вип 44. С. 1443-57. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-9\(43\)-](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-9(43)-)
26. Middelkoop K., Micklesfield L., Stewart J., Walker N., Jolliffe D.A., Mendham A.E., Coussens A.K., Nuttall J., Tang J., Fraser W.D., Momand W., Cooper C., Harvey N.C., Wilkinson R.J., Bekker L.G., Martineau A.R. Influence of vitamin D supplementation on growth, body composition, pubertal development and spirometry in South African schoolchildren: a randomised controlled trial (ViDiKids). *BMJ Paediatr Open.* 2024. Vol. 10;8(1). P. 2495. DOI: 10.1136/bmjpo-2024-002495
27. Soczynska I., da Costa B.R., O'Connor D.L., Jenkins D.J., Birken C.S., Keown-Stoneman C.D., D'Hollander C., Calleja S., Maguire J.L. A Systematic Review on the Impact of Plant-Based Milk Consumption on Growth and Nutrition in Children and Adolescents. *J Nutr.* 2024. Vol. 154(11). P. 3446-3456. DOI: 10.1016/j.tjnut.2024.09.010
28. André J., Zhukouskaya V.V., Lambert A.S., Salles J.P., Mignot B., Bardet C., Chaussain C., Rothenbuhler A., Linglart A. Growth hormone treatment improves final height in children with X-linked hypophosphatemia. *Orphanet J Rare Dis.* 2022. Vol. 21;17(1). P. 444. DOI: 10.1186/s13023-022-02590-5
29. Miha A.G., Nicolescu C.M., Marc C.C., Boru C., Susan M., Ciceu A., Sprintar S.A., Olariu A.T., Oatis D.A., Nicolescu L.C., Olariu T.R. Retrospective Serologic Assessment of Vitamin D Levels in Children from Western Romania: A Cross-Sectional Study. *Medicina (Kaunas).* 2025. Vol. 24;61(3). P. 394. <https://doi.org/10.3390/medicina61030394>
30. Riley Carro S., Kolb R.D., Volpe S.L. Vitamin D and Exercise Performance in Female Adolescent Athletes. *Curr Sports Med Rep.* 2025. Vol. 1;24(7). P. 201-208. DOI:10.1249/JSR.0000000000001269
31. Al Shaikh A., Farahat F., Abaalkhail B., Kaddam I., Aseri K., Al Saleh Y., Al Qarni A., Al Shuaibi A., Tamimi W. Prevalence of Obesity and Overweight among School-Aged Children in Saudi Arabia and Its Association with Vitamin D Status. *Acta Biomed.* 2020. Vol. 3;91(4). P. 2020133. DOI:10.23750/abm.v91i4.10266
32. Shanyhin A.V., Babienko V.V., Rozhnova A.M., Strakhov Ye.M., Korkhova A.S. Dependence of vitamin D level on laboratory and anthropometric indicators: application of machine learning methods for screening in adults. *Odesa medical journal.* 2024. Vol. 5. P. 74-78. <https://repo.odmu.edu.ua:443/xmlui/handle/123456789/17050>
33. Önal Z.E., Tekin A., Gürbüz T., Sağ Ç., Nuhoglu Ç. Vitamin D status in pubertal children. *Minerva Pediatr (Torino).* 2021. Vol. 73(2). P. 173-179. doi: 10.23736/S2724-5276.16.04334-X.
34. Sukmawati S., Hermayanti Y., Fadlyana E., Mulyana A.M., Nurhakim F., Mediani H.S. Supplementation of Prenatal Vitamin D to Prevent Children's Stunting: A Literature Review. *Int J Womens Health.* 2023. Vol. 27;15. P. 1637-1650. DOI: 10.2147/IJWH.S431616
35. Coelho S.R., Faria J.C.P., Fonseca F.L.A., de Souza F.L.S., Sarni R.O.S. Is There an Association between Vitamin D Concentrations and Overweight in Children and Adolescents? *J Trop Pediatr.* 2022. Vol. 5;68(3). P. 33. DOI: 10.1093/tropej/fmac033

36. Majeed M., Siddiqui M., Lessan N. Vitamin D deficiency increases with age and adiposity in Emirati children and adolescents irrespective of type 1 diabetes mellitus: a case control study. *BMC Endocr Disord.* 2023. Vol. 14;23(1). P. 150. <https://doi.org/10.1186/s12902-023-01405-3>

37. Varkal M.A., Gulenc B., Yildiz I., Kandemir I., Bilgili F., Toprak S., Kilic A., Unuvar E. Vitamin D level, body mass index and fracture risk in children: vitamin D deficiency and fracture risk. *J Pediatr Orthop B.* 2022. Vol. 1;31(2). P. 264-e270. DOI: 10.1097/BPB.0000000000000867

References:

1. Yesypova S., Marushko YU., Hyshchak T. (2023) Suchasni protokoly po zastosuvannyu vitaminu D u ditey z profilaktychnoyu ta likuval'noyu metoyu. *Simeyna Medytsyna. Yevropeys'ki praktyky*, (4), 68–75. <https://doi.org/10.30841/2786-720X.4.2023.297039>

2. Marushko Yu.V., Hyshchak T.V. (2021) Prevention of vitamin D deficiency in children. The state of the problem in the world and in Ukraine. *Modern Pediatrics. Ukraine*, 4(116), 36-45. DOI:10.15574/SP.2021.116.36

3. Abaturov A.E., Kryvusha O.L., Babych V.L. (2021) The impact of vitamin D and calcium on the quality of life of young children. *Child's health*, 16(7), 467-473. <https://doi.org/10.22141/2224-0551.16.7.2021.244576>

4. Ryznychuk M.O. (2024) Vitamin D ta okremi pokaznyky rostu u ditey iz riznymy formamy nyz'koroslosti. *Klinichna ta eksperymental'na patolohiya*, 23;2 (88), 60-65. <https://doi.org/10.24061/1727-4338.XXIII.2.88.2024.10>

5. Kasvis P., Cohen T.R., Loisel S.È., Hazell T.J., Vanstone C.A., Weiler H.A. (2022). Associations between Body Composition and Vitamin D Status in Children with Overweight and Obesity Participating in a 1-Year Lifestyle Intervention. *Nutrients*, 30;14(15), 3153. <https://doi.org/10.3390/nu14153153>

6. Wang T., Wang H., Zhang Z.Y., Chang T.Z., Yu Y.T., Miao D.S., Zhang B.J., Qiu W.X., Zhang C.Y., Tong X. (2024). A new perspective on bone development in vitamin D deficiency-associated obese children. *Sci Rep*, 28;14(1), 31482. DOI: 10.1038/s41598-024-83079-y

7. Shanyhin A., Babienko V., Vatan M., Rozhnova A., Strakhov Y. (2022). Hygienic assessment of the prevalence of vitamin D deficiency states associated with dyslipidemia in the adult population of southern Ukraine. *Georgian Medical News*, 11(332), 93-98. <https://repo.odmu.edu.ua:443/xmlui/handle/123456789/11973>

8. Savarino G., Corsello A., Corsello G. (2021). Macronutrient balance and micronutrient amounts through growth and development. *Ital J Pediatr*, 8;47(1), 109. Doi 10.1186/s13052-021-01061-0

9. Ma K., Wei S.Q., Bi W.G., Weiler H.A., Wen S.W. (2021). Effect of Vitamin D Supplementation in Early Life on Children's Growth and Body Composition: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients*, 5;13(2), 524. <https://doi.org/10.3390/nu13020524>

10. Huey S.L., Acharya N., Silver A., Sheni R., Yu E.A., Peña-Rosas J.P., Mehta S. (2020). Effects of oral vitamin D supplementation on linear growth and other health outcomes among children under five years of age. *Cochrane Database Syst Rev*, 8;12(12), 12875. 10.1002/14651858.CD012875.pub2

11. Tareke A.A., Alem A., Debebe W., Bayileye N.S., Abebe M.S., Abdu H., Zerfu T.A. (2022). Maternal vitamin D and growth of under-five children: a systematic review and meta-analysis of observational and interventional studies. *Glob Health Action*, 31;15(1), 2102712. DOI: 10.1080/16549716.2022.2102712

12. Crowe F.L., Mughal M.Z., Maroof Z., Berry J., Kaleem M., Abburu S., Walraven G., Masher M.I., Chandramohan D., Manaseki-Holland S. (2021). Vitamin D for Growth and Rickets in Stunted Children: A Randomized Trial. *Pediatrics*, 147(1), 20200815. Doi 10.1542/peds.2020-0815

13. Arman S. (2021). What are the effects of oral vitamin D supplementation on linear growth and other health outcomes among children under five years of age? A Cochrane Review summary with commentary. *J Musculoskelet Neuronal Interact*, 1;21(3), 447-450. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34465686/>
14. Klatka M., Partyka M., Polak A., Terpiłowska B., Terpiłowski M., Chałas R. (2021). Vitamin D, calcium and phosphorus status in children with short stature - effect of growth hormone therapy. *Ann Agric Environ Med*, 29;28(4), 686-691. DOI: <https://doi.org/10.26444/aaem/139569>
15. Angelin T.C., Bardosono S., Shinta D., Fahmida U. (2021). Growth, Dietary Intake, and Vitamin D Receptor (VDR) Promoter Genotype in Indonesian School-Age Children. *Nutrients*, 24;13(9), 2904. DOI: 10.3390/nu13092904
16. Babiyenko V. V., Shanyhin A. V., Rozhnova A. M. (2024). Nutritivna korektsiya defitsytu vitaminu D u doroslykh: suchasni rekomendatsiyi. *Visnyk mors'koyi medytsyny*, 2(103), 164–174. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.12688359>
17. Wu F., Fuleihan G.E., Cai G., Lamberg-Allardt C., Viljakainen H.T., Rahme M., Grønberg I.M., Andersen R., Khadilkar A., Zulf M.M., Mølgaard C., Larnkjær A., Zhu K., Riley R.D., Winzenberg T. (2023). Vitamin D supplementation for improving bone density in vitamin D-deficient children and adolescents: systematic review and individual participant data meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr*, 118(3), 498-506. DOI: 10.1016/j.ajcnut.2023.05.028
18. Kuraoka S., Oda M., Mitsubuchi H., Nakamura K., Katoh T., Japan Environment And Children's Study Jecs Group. (2022). Impaired Height Growth Associated with Vitamin D Deficiency in Young Children from the Japan Environment and Children's Study. *Nutrients*, 13;14(16), 3325. <https://doi.org/10.3390/nu14163325>
19. Durá-Travé T., Gallinas-Victoriano F., Moreno-González P., Urretavizcaya-Martinez M., Berrade-Zubiri S., Chueca-Guindulain M.J. (2020). Vitamin D status and response to growth hormone treatment in prepubertal children with growth hormone deficiency. *J Endocrinol Invest*, 43(10), 1485-1492. DOI: 10.1007/s40618-020-01227-3
20. Bolshova E.V., Ryznychuk M.A., Kvacheniuk D.A. (2021). Analysis of the vitamin D receptor BSMI gene polymorphism in children with growth hormone deficiency. *Wiad Lek*, 74 (3 cz 1), 498-503. DOI:10.36740/WLek202103121
21. Moschonis G., Androutsos O., Hulshof T., Sarapis K., Dracopoulou M., Chrousos G.P., Manios Y. (2021). Risk evaluation of vitamin D insufficiency or deficiency in children using simple scores: The Healthy Growth Study. *Nutr Res*, 88, 19-27. DOI: 10.1016/j.nutres.2020.12.021
22. Stounbjerg N.G., Thams L., Hansen M., Larnkjær A., Clerico J.W., Cashman K.D., Mølgaard C., Damsgaard C.T. (2021). Effects of vitamin D and high dairy protein intake on bone mineralization and linear growth in 6- to 8-year-old children: the D-pro randomized trial. *Am J Clin Nutr*, 1;114(6), 1971-1985. DOI: 10.1093/ajcn/nqab286
23. Dewi M.M., Imron A., Risan N.A., Purnami G.M., Judistiani R.T.D., Setiabudiawan B. (2024). Association Between Vitamin D Levels and Developmental Status in Short-Stature Children. *Children (Basel)*, 19;11(12), 1542. <https://doi.org/10.3390/children11121542>
24. Kokhraidze A., Saginadze L., Kvanchadze R., Gordeladze M., Janjgava S., Taboridze I. (2025). The hidden link: how vitamin D and zinc influence growth and mental health children. *Georgian Med News*, (360), 13-19.
25. Rozhnova A.M. (2024) Suchasni pidkhody do profilaktyky defitsytu vitaminu D u ditey u konteksti diyety ta rivnya insolyatsiyi: ohlyad literatury. *Perspektyvy ta innovatsiyi nauky*, 10(44), 1443-57. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-9\(43\)-](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-9(43)-)
26. Middelkoop K., Micklesfield L., Stewart J., Walker N., Jolliffe D.A., Mendham A.E., Coussens A.K., Nuttall J., Tang J., Fraser W.D., Momand W., Cooper C., Harvey N.C., Wilkinson R.J., Bekker L.G., Martineau A.R. (2024). Influence of vitamin D supplementation on growth, body composition, pubertal development and spirometry in South African schoolchildren: a randomised controlled trial (ViDiKids). *BMJ Paediatr Open*, 10;8(1), 2495. DOI: 10.1136/bmjpo-2024-002495