

АНКЕТНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ФАКТОРІВ РИЗИКУ ГІПОВІТАМІНОЗУ D У ДІТЕЙ З ПАРАЛІТИЧНИМИ СИНДРОМАМИ ПІД ЧАС ПАНДЕМІЇ COVID-19: ОДНОЦЕНТРОВЕ КРОС-СЕКЦІЙНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

© О. О. Піга, О. В. Михайлова

Харківський національний медичний університет, Харків, Україна

РЕЗЮМЕ. Мета – визначити фактори ризику гіповітамінозу D у дітей із паралітичними синдромами під час пандемії COVID-19.

Матеріал і методи. Одноцентрове крос-секційне дослідження, проведене у 2020–2021 роках, включило визначення сироваткового 25(OH)D імуноферментним аналізом на аналізаторі «Labline-90» (Австрія) та тест-системою “Monobind Inc.” (ELISA, США), та анкетування батьків, що проведено у 58 дітей з паралітичними синдромами та у 63 здорових дітей. Розраховували відношення шансів.

Результати. Всі діти з паралітичними синдромами мали моторну дисфункцію III – V рівня за класифікацією Gross Motor Function Classification System. Ризик розвитку гіповітамінозу D у дітей був у 3,1 раза вищий, ніж у здорових дітей (ВШ=3,1; 95 % ДІ 1,2 – 8,18; $p=0,0188$). Визначено, що грудне вигодовування менше 6 місяців у дітей із паралітичними синдромами збільшує ризик гіповітамінозу D (ВШ=6,1, 95 % ДІ 2,7 – 13,6, $p=0,0001$), так само, як і відсутність змоги щодня гуляти на свіжому повітрі (ВШ=14,5, 95 % ДІ 1,8 – 116,3, $p=0,0018$), неспроможність до самостійних рухів (ВШ=43,7, 95 % ДІ 5,6 – 337,8, $p=0,0003$); відсутність можливості отримати інсоляцію на морі під час пандемії COVID-19 (ВШ=3,9, 95 % ДІ 1,5 – 10,0, $p=0,0047$), прогулянки на вулиці менше години на день ВШ=43,7, 95 % ДІ 5,6 – 337,8, $p=0,0003$.

Висновки. Ризик розвитку гіповітамінозу D у дітей з паралітичними синдромами III – V рівнів, за класифікацією Gross Motor Function Classification System, у 3,1 раза вищий, ніж у здорових дітей. Факторами ризику гіповітамінозу D у дітей з паралітичними синдромами під час пандемії COVID-19 є зменшене перебування під сонцем, а саме, відсутність змоги гуляти щодня на свіжому повітрі, неспроможність до самостійних рухів, відсутність можливості отримати інсоляцію на морі влітку під час пандемії COVID-19, прогулянки на вулиці менше години на день.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: діти; паралітичні синдроми; гіповітаміноз D; пандемія COVID-19.

Вступ. З кінця 2019 року новий коронавірус (SARS-CoV-2) швидко поширився світом, що призвело до формування глобальної пандемії захворювання, яке названо коронавірусною хворобою 2019 (COVID-19) [1]. Під час пандемії інфекції SARS-CoV-2 багато досліджень відведено ролі вітаміну D, як фасилітатора вродженої імунної відповіді [2–4].

Сучасні дослідження показали, що карантин через COVID-19 змінив спосіб життя як дорослого, так і дитячого населення [5–9]. Існує незначна кількість робіт, що описує зміни стилю життя у дітей з дитячим паралічем та паралітичними синдромами [10]. Втім, діти з паралітичними синдромами мають ризик розвитку дефіциту та недостатності вітаміну D (гіповітамінозу D) [11].

Мета – визначити фактори ризику гіповітамінозу D у дітей з паралітичними синдромами під час пандемії COVID-19.

Матеріал та методи. Одноцентрове крос-секційне дослідження проведено у період осінь – весна 2020–2021 років. У дослідженні взяли участь 58 батьків дітей із паралітичними синдромами та 63 батьків здорових дітей відповідного віку. **Критерії включення** пацієнтів в дослідження – вік обстежених 1–18 років; здорові діти; діти з паралітичними синдромами за МКХ-10 (церебральний параліч G80,

геміплегія G81, параплегія и тетраплегія G82, інші паралітичні синдроми G83); ушкодження ЦНС, викликані гіпоксією, кровотечами, тромбозами, травмами; уроджені та спадкові захворювання, вади ЦНС, уроджені нейроінфекції, вроджені порушення метаболізму. **Критерії виключення** пацієнтів із дослідження: рахітоподібні спадкові захворювання, недіагностовані прогресуючі стани з порушенням ЦНС з неясною етіологією, рахіт у дітей раннього віку, вроджені або спадкові порушення скелета.

Визначення вмісту 25(OH)D загального вітаміну D (Vitamin D3 Direct) у сироватці крові пацієнтів виконували послідовним твердофазним імуноферментним аналізом, заснованим на сендвіч-технології, що характеризується подвійним зв'язуванням біотиновмісних антитіл з досліджуваною речовиною. Метод проводили на аналізаторі «Labline-90» (Австрія) з використанням комерційної тест-системи виробництва фірми “Monobind Inc.” (ELISA, США) згідно з інструкцією, яка входила до складу набору.

Опитування батьків проведено за допомогою анкети, яка містила чотири основних домени з 36 питань: «Ранній розвиток дитини» (3 питання); «Отримання послуг з боку установ охорони здоров'я» (9 питань); «Спосіб життя» (9 питань); «Харчування та годування» (15 питань).

Огляди літератури, **оригінальні дослідження**, погляд на проблему, випадок з практики, короткі повідомлення

Статистичний аналіз проводили за допомогою програми MedCalc версії 14.8 – © 1993 – 2014 MedCalc Software bvba (Acaciалаан 22 В – 8400 Ostend, Belgium). Було проведено описовий аналіз з медіаною (Me) та порівняння двох пропорцій за критерієм χ^2 , тест Манна – Уїтні (тест MW) для порівняння

двох незалежних зразків і відношення шансів (ВШ) та його 95 % довірчого інтервалу (ДІ). Різницю параметрів вважали статистично значущою при $p < 0,05$.

Результати й обговорення. Демографічні та клінічні характеристики дітей, яких було залучено до дослідження, наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Демографічні характеристики дітей груп спостереження

| Показник | Діти з паралітичними синдромами, n=58 | Здорові діти, n=63 | p |
|--|---------------------------------------|--------------------|--------|
| Хлопчики, n (%) | 35 (60,3) | 36 (57,2) | 0,7390 |
| Дівчатка, n (%) | 23 (39,7) | 27 (42,8) | 0,7390 |
| Мешканці сільської місцевості, n (%) | 16 (27,5) | 6 (9,5) | 0,0114 |
| Вік: роки, місяці | | | |
| Me (min; max), (MW test) | 6,5 (1,5; 18,0) | 6,5 (1,0; 17,0) | 0,8758 |
| 1–3 роки, n (%) | 7 (12,0) | 6 (9,5) | 0,7261 |
| 3–7 роки, n (%) | 38 (65,5) | 41 (65,0) | 0,9084 |
| 7–11 років, n (%) | 8 (13,7) | 12 (19,0) | 0,4621 |
| 12–18 років, n (%) | 6 (10,3) | 4 (6,3) | 0,4175 |
| 25(OH)D сироватки крові, нг/мл | 13,8 | 20,3 | 0,0122 |
| Me (min; max), (MW test) | (2,2; 83,0) | (6,1; 76,7) | |
| Гіповітаміноз D (недостатність та дефіцит <30 нг/мл) | 51 (87,9) | 39 (61,9) | 0,0011 |

Діти не відрізнялися за статтю та віком, але серед дітей з паралітичними синдромами частіше, ніж серед здорових дітей, були мешканці сільської місцевості. Всі діти з паралітичними синдромами мали моторну дисфункцію III – V рівнів за класифікацією Gross Motor Function Classification System [12].

У дітей з паралітичними синдромами показник 25(OH)D сироватки крові був достовірно зменшений, порівняно зі здоровими. Так само й

частота гіповітамінозу D у них була достовірно збільшена. Ризик розвитку гіповітамінозу D у дітей з паралітичними синдромами III – V рівнів за класифікацією Gross Motor Function Classification System у 3,1 раза вищий, ніж у здорових дітей (ВШ=3,1; 95 % ДІ 1,2 – 8,18; $p=0,0188$).

Визначені серед 36 питань анкети, в якій було закладено питання стосовно факторів ризику гіповітамінозу D, достовірні відмінності у відповідях батьків, наведено в таблиці 2.

Таблиця 2. Результати достовірних відмінностей відповідей анкети для визначення факторів ризику гіповітамінозу D – відповіді «Так»

| Питання | Діти з паралітичними синдромами, n=58 | Здорові діти, n=63 | p |
|--|---------------------------------------|--------------------|--------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Домен «Розвиток дитини» | | | |
| Чи отримала дитина грудне вигодовування понад 6 місяців? | 15 (25,8) | 43 (68,2) | 0,0001 |
| Домен «Отримання послуг установ охорони здоров'я» | | | |
| Чи приймає дитина зараз вітамін D? | 28 (48,2) | 19 (30,1) | 0,0431 |
| Чи призначали Ви вітамін D самотужки? | 8 (13,7) | 22 (34,9) | 0,0079 |
| Чи зменшилась доступність до реабілітаційних закладів під час пандемії хвороби COVID-19? | 56 (96,5) | 0 (+1,5) | 0,0001 |
| Домен «Спосіб життя» | | | |
| Чи маєте змогу щодня гуляти на свіжому повітрі з дитиною? | 47 (81,0) | 63 (100,0) | 0,0008 |
| Чи рухається дитина самостійно? | 24 (41,3) | 63 (100,0) | 0,0001 |
| Чи відпочивали Ви з дитиною влітку на морі під час пандемії? | 7 (12,0) | 22 (34,9) | 0,0032 |
| Чи перебуває дитина на свіжому повітрі (прогулянки) менше 1 години? | 24 (41,3) | 0 (+1,5) | 0,0001 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-----------|-----------|--------|
| Чи перебуває Ваша дитина у стресовому стані під час пандемії? | 36 (62,0) | 24 (38,0) | 0,0086 |
| Домен «Харчування та годування дитини» | | | |
| Чи вживає дитина лише рідку їжу? | 11 (18,9) | 0 (+1,5) | 0,0023 |
| Чи приймає дитина зараз якісь препарати? | 33 (56,8) | 0 (+1,5) | 0,0001 |
| Чи отримує дитина спеціальні суміші для харчування? | 18 (31,0) | 5 (7,0) | 0,0002 |
| Чи достатньо у Вас коштів на харчування? | 36 (62,0) | 56 (88,8) | 0,0005 |

Зазначаємо, що 56,8 % дітей з паралітичними синдромами вживали різні препарати, в тому числі й протисудомні ліки. Припускаємо, що використання спеціальних сумішей для харчування може підвищувати рівень 25(OH)D в крові, оскільки вони містять вітамін D. Варто зазначити, що достовірно частіше батьки здорових дітей під час пандемії COVID-19 призначали вітамін D.

Серед 36 питань, які б змогли прояснити особливості способу життя, харчування та годування,

отримання послуг установ охорони здоров'я, лише 13 питань за частотою відповідей «Так» мали достовірні відмінності серед дітей з паралітичними синдромами та здоровими дітьми. Але для того, щоб ці відмінності конвертувати у фактори ризику, ми провели розрахунок ВШ. Достовірні дані, та такі, коли 95 % інтервал не містив «1», наведені в таблиці 3.

Отже, достовірними визначено фактори ризику розвитку дефіциту вітаміну D, які пов'язані із зменшенням інсоляції.

Таблиця 3. Фактори ризику гіповітамінозу D у дітей з паралітичними синдромами за результатами анкетування

| Фактор | ВШ | 95 % ДІ | p |
|--|------|-------------|--------|
| Грудне вигодовування менше 6 місяців | 6,1 | 2,7 – 13,6 | 0,0001 |
| Відсутність можливостей гуляти щодня на свіжому повітрі | 14,5 | 1,8 – 116,3 | 0,0018 |
| Неспроможність до самостійних рухів | 43,7 | 5,6 – 337,8 | 0,0003 |
| Відсутність можливості отримати інсоляцію на морі улітку під час пандемії COVID-19 | 3,9 | 1,5 – 10,0 | 0,0047 |
| Прогулянки на вулиці менше години на день | 43,7 | 5,6 – 337,8 | 0,0003 |

На початку пандемії було висунуто гіпотезу, що докази досить переконливі для застосування вітаміну D з метою запобігання або лікування COVID-19, проте зазначено, що необхідні широкомасштабні рандомізовані контрольовані дослідження в цьому напрямку [13, 14]. Але рекомендації стосуються популяції дорослих. Так, рандомізоване контрольоване багатоцентрове дослідження COVIT-TRIAL, яке вивчало вплив застосування вітаміну D на прогноз COVID-19 у пацієнтів літнього віку з високим ризиком, довело, що добавки у високих дозах вітаміну D можуть бути ефективним і легкодоступним засобом лікування COVID-19, захворюваність на який різко зростає і для якого наразі немає науково перевірених методів лікування [15]. У мета-аналізі даних про окремих учасників восьми проспективних європейських досліджень (приблизно 27 000 учасників) із середньою стандартною концентрацією 25(OH)D у сироватці крові 21 нг/мл (54 нмоль/л) спостерігалось збільшення загальної смертності серед осіб із вмістом вітаміну D <20 нг/мл порівняно з 30–40 нг/мл (<50 нмоль/л порівняно з 75–100 нмоль/л), причо-

му найбільший ризик виникає у тих, хто має найсерйозніший дефіцит (<12 нг/мл [30 нмоль/л], коефіцієнт ризику (ВШ) 1,67, 95 % ДІ 1,44–1,89) [16].

Але серед дитячої популяції подібних досліджень не проведено. Сучасні дослідження показали, що карантин через COVID-19 змінив спосіб життя дітей. Дослідження COV-EAT, проведене грецькими дослідниками, мало на меті повідомити про зміни у звичках життя дітей і підлітків під час першого карантину через COVID-19 і вивчити потенційні зв'язки між змінами способу життя учасників і вагою тіла. Онлайн-опитування серед 397 дітей/підлітків та їхніх батьків у 63 муніципалітетах Греції було проведено у квітні – травні 2020 року. Батьки повідомили про зміни у звичках життя своїх дітей та масі тіла, а також про соціально-демографічні дані своєї родини. Це дослідження показує, що під час карантину тривалість сну дітей/підлітків і час, проведений за екраном, збільшилися, а їхня фізична активність знизилася. Зросло споживання фруктів і свіжих фруктових соків, овочів, молочних продуктів, маркаронних виробів, солодоців, загальних переку-

Огляди літератури, **оригінальні дослідження**, погляд на проблему, випадок з практики, короткі повідомлення сів і сніданків, а споживання фаст-фуду зменшилося. Маса тіла збільшилася у 35 % дітей/підлітків. Множинний регресійний аналіз показав, що збільшення маси тіла було пов'язане зі збільшенням споживання солоних закусок і загальних перекусів, а також зі зниженням фізичної активності. Дослідження COV-EAT виявило зміни у способі життя дітей і підлітків під час карантину в Греції через COVID-19. Як зазначають автори, потрібні ефективні стратегії, щоб запобігти надмірному збільшенню маси тіла під час майбутніх карантинів через COVID-19 [5].

Ще одне дослідження стосовно впливу пандемії COVID-19 на спосіб життя проведено на великій популяції дорослих у Франції. Аналіз включав анкетування 37 252 дорослих. Визначено, що під час карантину спостерігалися несприятливі тенденції: зниження фізичної активності (про це повідомили 53 % учасників), збільшення часу, проведеного сидячи (63 %), збільшення кількості перекусів, зменшення споживання свіжої їжі (особливо фруктів і риби), а також збільшення споживання цукерок, печива та тортів. Проте спостерігалися й протилежні тенденції: збільшення домашньої їжі (40 %) та збільшення фізичної активності (19 %). Крім того, 35 % учасників набрали вагу (середнє збільшення ваги в цих осіб $1,8 \text{ кг} \pm \text{SD } 1,3 \text{ кг}$) і 23 % втратили вагу ($2 \text{ кг} \pm \text{SD } 1,4 \text{ кг}$ втрати ваги) [6]. Аналогічні дані стосовно зміни способу життя у дитячій популяції продемонстровано в кількох дослідженнях [7–9].

Існує незначна кількість робіт, в яких описано зміни стилю життя у дітей з дитячим паралічем та паралітичними синдромами. Здебільшого вони стосуються досліджень у фізичній терапії. Відомо, що під час карантинних заходів для таких дітей відвідування реабілітаційних центрів було складним. Тобто, нова коронавірусна інфекція SARS-CoV-2 призвела до порушення лікування та подальшого обстеження дітей з паралітичними синдромами. Авторів, вивчаючи зміну рухливості, болю, функціонального стану та спастичності у 110 дітей з застосуванням шкали самооцінювання, виявили погіршення цих показників та клінічних даних після локдауну. Результати оцінки за шкалою самообслуговування та мобільності, а також загальні оцінки були значно гіршими. Під час попереднього оцінювання лише 5 учасників мали біль; при останньому оцінюванні скарги на біль мали 29 обстежених. Вираження болю та спастичності в учасників, яким було відкладено введення ботулінічного токсину, значно посилилася [10].

Ще одне національне дослідження у Франції мало на меті виявити потенційні проблеми охорони здоров'я, пов'язані з благополуччям тисячі дітей-інвалідів від народження до 18 років та його зв'язок із безперервною реабілітацією та ме-

дичного обслуговування, а також проблемами батьків під час карантину через COVID-19. Діти середнього віку 9,5 року переважно мали церебральний параліч (42 %) або нервово-м'язові захворювання (11 %). Карантин негативно вплинув на моральний стан (44 % дітей), поведінку (55 % дітей) і соціальні взаємодії (55 % не контактували з іншими дітьми). Загалом 44 % дітей припинили фізичну активність; 76 % навчалися вдома; 22 % продовжували медичне спостереження, а 48 % і 27 % продовжували фізіотерапію та трудотерапію відповідно. Понад 60 % дітей проводили терапію батьки. Основною проблемою для батьків була реабілітація (72 %), найскладнішим для них виявилось психічне навантаження (50 %); батьки скаржилися на відсутність допомоги та підтримки (60 %) [17].

Зовсім малочисленні на сьогодні дослідження з виявлення концентрації 25(OH)D в сироватці крові у дітей з паралітичними синдромами. В дослідженні 119 дітей, яке опубліковано у 2022 році, тобто під час пандемії хвороби COVID-19, у 42,9 % дітей зареєстровано низький рівень вітаміну D.

Під час одужання від COVID-19 особливої допомоги потребують сім'ї дітей з інвалідністю [18].

На сьогодні ми не знайшли літературних джерел, які б рекомендували скринінг або діагностику всього населення в цілому, або групи дітей з паралітичними синдромами. Аналіз та результати зведено в рекомендаціях ендокринного товариства «Evaluation, Treatment, and Prevention of Vitamin D Deficiency: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline» (2011 р.). У цьому документі виокремлено наступні групи ризику: немовлята, які знаходяться виключно на грудному вигодовуванні або недоношені діти; темношкірі немовлята; діти з низьким споживанням вітаміну D; діти з ожирінням; немовлята та діти раннього віку з порушенням росту; діти, які приймають ліки, що сприяють дефіциту вітаміну D, включаючи певні протисудомні препарати, антиретровірусні препарати або глюкокортикоїди; діти з хронічними захворюваннями, пов'язаними з порушенням всмоктування, такими як целиакія (особливо при встановленні діагнозу або якщо дотримання безглютенової дієти є неоптимальним), кістозний фіброз, запальне захворювання кишечника або холестатичне захворювання печінки; діти з недостатнім харчуванням, аменореєю або іммобілізацією; діти з хронічним захворюванням нирок або тяжкою дисфункцією печінки, вагітні підлітки або підлітки в період лактації у [19].

Наше дослідження є оригінальним, оскільки ми визначили фактори ризику розвитку гіповітамінозу D у дітей з паралітичними синдромами під час пандемії COVID-19. Аналогічне нашому крос-

Огляди літератури, **оригінальні дослідження**, погляд на проблему, випадок з практики, короткі повідомлення секційне дослідження за участю 69 дітей з паралітичними синдромами віком від 2 до 21 року (середній вік – 11 років) вивчало рухові функції, харчування, рівні 25(OH)D, феритину та альбуміну. Середній рівень 25(OH)D становив (24,3±8,8) нг/мл; у 33 хворих (47,8 %) виявлено недостатність, у 21 (30,4 %) – дефіцит. Усі діти мали помірну або тяжку білково-енергетичну недостатність. Автори пропонують контролювати рівні 25(OH)D через високий рівень дефіциту та висловлюють думку, що державні лікарні повинні бути оснащені препаратами для корекції дефіциту [20]. Але даним дослідженням доведена тяжка білково-енергетична недостатність (мальнутриція), тоді як ми продемонстрували низький рівень перебування на сонці. Не можна не враховувати такі фактори ризику розвитку недостатності вітаміну D, як географічна широта проживання та сезон пори року. У зимові місяці у високих широтах спостерігається більше розсіювання та поглинання ультрафіолетового випромінювання через косий кут, під яким сонячне світло проходить довший шлях через атмосферу. Як наслідок, за межами понад 40° широти і взимку на поверхню землі потрапляє невелика кількість ультрафіолетового випроміню-

вання або його взагалі немає. Таким чином, хоча дефіцит вітаміну D відносно рідко трапляється в кінці літніх місяців, він дуже поширений в кінці зими [21].

Досліджено також, що перебування вдома протягом тривалого часу також знижує синтез вітаміну D у дітей, які переважно перебувають у приміщенні [22].

Висновки. Ризик розвитку гіповітамінозу D у дітей з паралітичними синдромами III – V рівнів за класифікацією Gross Motor Function Classification System у 3,1 раза вищий, порівняно із здоровими дітьми. Факторами ризику гіповітамінозу D у дітей з паралітичними синдромами під час пандемії COVID-19 є зменшене перебування під сонячним промінням (відсутність змоги гуляти щодня на свіжому повітрі, неспроможність самостійно рухатися, відсутність можливості отримати інсоляцію на морі улітку під час пандемії COVID-19, прогулянки на вулиці менше години на день).

Перспективи подальших досліджень. Перспективним автори вбачають вивчення факторів ризику розвитку гіповітамінозу D у дітей із паралітичними синдромами після завершення пандемії COVID-19.

ЛІТЕРАТУРА

1. Resolution of coronavirus disease 2019 (COVID-19) / K. Habas, C. Nganwuchu, F. Shahzad [et al.] // *Expert. Rev. Anti Infect. Ther.* – 2020. – No. 18 (12). – P. 1201–1211. DOI: 10.1080/14787210.2020.1797487.
2. Autier P. A systematic review: influence of vitamin D supplementation on serum 25-hydroxyvitamin D concentration / P. Autier, S. Gandini, P. Mullie // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* – 2012. – No. 97 (8). – P. 2606–2613. DOI: 10.1210/jc.2012-1238.
3. Prevention of covid-19 and other acute respiratory infections with cod liver oil supplementation, a low dose vitamin D supplement: quadruple blinded, randomised placebo controlled trial / S. H. Brunvoll, A. B. Nygaard, M. Ellingjord-Dale [et al.] // *BMJ.* – 2022. – No. 378. – P. e071245. DOI: 10.1136/bmj-2022-071245.
4. Mercola J. Evidence Regarding Vitamin D and Risk of COVID-19 and Its Severity / J. Mercola, W. B. Grant, C. L. Wagner // *Nutrients.* – 2020. – No. 12 (11). – P. 3361. DOI: 10.3390/nu12113361.
5. Lifestyle Changes and Determinants of Children's and Adolescents' Body Weight Increase during the First COVID-19 Lockdown in Greece: The COV-EAT Study / O. Androutsos, M. Perperidi, C. Georgiou, G. Chouliaras // *Nutrients.* – 2021. – No. 13 (3). – P. 930. DOI: 10.3390/nu13030930.
6. Diet and physical activity during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) lockdown (March-May 2020): results from the French NutriNet-Santé cohort study / M. Deschasaux-Tanguy, N. Druésne-Pecollo, Y. Esseddik [et al.] // *Am. J. Clin. Nutr.* – 2021. – No. 113 (4). – P. 924–938. DOI: 10.1093/ajcn/nqaa336.
7. Effects of COVID-19 Lockdown on Lifestyle Behaviors in Children with Obesity Living in Verona, Italy: A Longitudinal Study / A. Pietrobello, L. Pecoraro, A. Ferruzzi [et al.] // *Obesity (Silver Spring).* – 2020. – No. 28 (8). – P. 1382–1385. DOI: 10.1002/oby.22861.
8. Mental Health and Physical Activity among Children and Adolescents during the COVID-19 Pandemic. Tohoku / J. Okuyama, S. Seto, Y. Fukuda [et al.] // *J. Exp. Med.* – 2021. – No. 253 (3). – P. 203–215. DOI: 10.1620/tjem.253.203.
9. Lifestyle modification in school-going children before and after COVID-19 lockdown / R. Saxena, V. Gupta, V. Rakheja [et al.] // *Indian J. Ophthalmol.* – 2021. – No. 69 (12). – P. 3623–3629. DOI: 10.4103/ijo.IJO_2096_21.
10. Kumar A. How Did the Lockdown Imposed Due to COVID-19 Affect Patients With Cerebral Palsy? / A. Kumar, A. J. Samuel // *Pediatr. Phys. Ther.* – 2022. – No. 34 (3). – P. 286–287. DOI: 10.1097/PEP.0000000000000934.
11. Vitamin D in patients with intellectual and developmental disability in secure in-patient services in the North of England / Iain McKinnon, Thomas Lewis, Naomi Mehta [et al.] // *UK B. J. Psych. Bull.* – 2018. – No. 42 (1). – P. 24–29. DOI: 10.1192/bjb.2017.8.
12. Gross Motor Function Classification System for Cerebral Palsy. Available at: <https://depts.washington.edu/dbpeds/Screening%20Tools/GMFCS-ER.pdf>.
13. Mercola J. Evidence Regarding Vitamin D and Risk of COVID-19 and Its Severity / J. Mercola, W. B. Grant, C. L. Wagner // *Nutrients.* – 2020. – No. 12 (11). – P. 3361. DOI: 10.3390/nu12113361.

Огляди літератури, **оригінальні дослідження**, погляд на проблему, випадок з практики, короткі повідомлення

14. Ali N. Role of vitamin D in preventing of COVID-19 infection, progression and severity / N. Ali // *J. Infect. Public Health*. – 2020. – No. 13 (10). – P. 1373–1380. DOI: 10.1016/j.jiph.2020.06.021.
15. COVIT-TRIAL study group. COvid-19 and high-dose VITamin D supplementation TRIAL in high-risk older patients (COVIT-TRIAL): study protocol for a randomized controlled trial / C. Annweiler, M. Beaudenon, J. Gautier [et al.] // *Trials*. – 2020. – No. 21 (1). – P. 1031. DOI: 10.1186/s13063-020-04928-5.
16. Vitamin D and mortality: Individual participant data meta-analysis of standardized 25-hydroxyvitamin D in 26916 individuals from a European consortium / M. Gaksch, R. Jorde, G. Grimnes [et al.] // *PLoS One*. – 2017. – No. 12 (2). – P. e0170791. DOI: 10.1371/journal.pone.0170791.
17. Emerging health challenges for children with physical disabilities and their parents during the COVID-19 pandemic: The ECHO French survey / M. Cacioppo, S. Bouvier, R. Bailly [et al.] // *Ann. Phys. Rehabil. Med.* – 2021. – No. 64 (3). – P. 101429. DOI: 10.1016/j.rehab.2020.08.001.
18. Vitamin D levels in children with cerebral palsy / N. Paker, T. Yavuz Mollavelioglu, D. Bugdayci [et al.] // *J. Pe-*
- diatr. Rehabil. Med. – 2022. – No. 23. DOI: 10.3233/PRM-190622. Epub ahead of print.
19. Endocrine Society. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline / M. F. Holick, N. C. Binkley, H. A. Bischoff-Ferrari [et al.] // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* – 2011 – No. 96 (7). – P. 1911–1930. DOI: 10.1210/jc.2011-0385.
20. Vitamin D and iron deficiencies in children and adolescents with cerebral palsy / C. Le Roy, S. Barja, C. Sepúlveda [et al.] // *Neurologia (Engl Ed)*. – 2021. – No. 36 (2). – P. 112–118. English, Spanish. DOI: 10.1016/j.nrl.2017.11.005.
21. Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in girls aged 4-8 y living in the southeastern United States / E. M. Stein, E. M. Laing, D. B. Hall [et al.] // *Am. J. Clin. Nutr.* – 2006. – No. 83 (1). – P. 75–81. DOI: 10.1093/ajcn/83.1.75. PMID: 16400053.
22. Sunscreens suppress cutaneous vitamin D3 synthesis / L. Y. Matsuoka, L. Ide, J. Wortsman [et al.] // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* – 1987. – No. 64 (6). – P. 1165–1168. DOI: 10.1210/jcem-64-6-1165.

REFERENCES

1. Habas, K., Nganwuchu, C., Shahzad, F., Gopalan, R., Haque, M., Rahman, S., ... Nasim, T. (2020). Resolution of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Expert. Rev. Anti Infect. Ther.*, 18(12), 1201-1211. DOI: 10.1080/14787210.2020.1797487. Epub 2020 Aug 4. PMID: 32749914.
2. Autier, P., Gandini, S., & Mullie, P. (2012). A systematic review: influence of vitamin D supplementation on serum 25-hydroxyvitamin D concentration. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 97(8), 2606-2613. DOI: 10.1210/jc.2012-1238. Epub 2012 Jun 14. PMID: 22701014.
3. Brunvoll, S. H., Nygaard, A. B., Ellingjord-Dale, M., Holland, P., Istre, M.S., & Kalleberg, K.T. (2022). Prevention of covid-19 and other acute respiratory infections with cod liver oil supplementation, a low dose vitamin D supplement: quadruple blinded, randomised placebo controlled trial. *BMJ*, 378, e071245. DOI: 10.1136/bmj-2022-071245.
4. Mercola, J., Grant, W.B., & Wagner, C.L. (2020). Evidence Regarding Vitamin D and Risk of COVID-19 and Its Severity. *Nutrients*, 12(11), 3361. DOI: 10.3390/nu12113361. PMID: 33142828. PMCID: PMC7692080.
5. Androustos, O., Perperidi, M., Georgiou, C., & Chouliaras, G. (2021). Lifestyle Changes and Determinants of Children's and Adolescents' Body Weight Increase during the First COVID-19 Lockdown in Greece: The COV-EAT Study. *Nutrients*, 13(3), 930. DOI: 10.3390/nu13030930. PMID: 33805678; PMCID: PMC7998995.
6. Deschasaux-Tanguy, M., Druesne-Pecollo, N., Es-seddik, Y., de Edelenyi, FS, Allès, B., Andreeva, V.A., ... Touvier, M. (2021). Diet and physical activity during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) lockdown (March-May 2020): results from the French NutriNet-Santé cohort study. *Am. J. Clin. Nutr.*, 113(4), 924-938. DOI: 10.1093/ajcn/nqaa336. PMID: 33675635; PMCID: PMC7989637.
7. Pietrobelli, A., Pecoraro, L., Ferruzzi, A., Heo, M., Faith, M., Zoller, T., & Heymsfield, S.B. (2020). Effects of COVID-19 Lockdown on Lifestyle Behaviors in Children with Obesity Living in Verona, Italy: A Longitudinal Study. *Obesity (Silver Spring)*, 28(8), 1382-1385. DOI: 10.1002/oby.22861. Epub 2020 Jul 10. PMID: 32352652; PMCID: PMC7267384.
8. Okuyama, J., Seto, S., Fukuda, Y., Funakoshi, S., Amae, S., Onobe, J., ... Imamura, F. (2021). Mental Health and Physical Activity among Children and Adolescents during the COVID-19 Pandemic. *Tohoku J. Exp. Med.*, 253(3), 203-215. DOI: 10.1620/tjem.253.203. PMID: 33775993.
9. Saxena, R., Gupta, V., Rakheja, V., Dhiman, R., Bhardawaj, A., & Vashist, P. (2021). Lifestyle modification in school-going children before and after COVID-19 lockdown. *Indian J. Ophthalmol.*, 69(12), 3623-3629. DOI: 10.4103/ijo.IJO_2096_21. PMID: 34827007; PMCID: PMC8837368.
10. Kumar, A., & Samuel, A.J. (2022). How Did the Lockdown Imposed Due to COVID-19 Affect Patients With Cerebral Palsy? *Pediatr. Phys. Ther.*, 34(3), 286-287. DOI: 10.1097/PEP.0000000000000934. Epub 2022 May 30. PMID: 35639551.
11. McKinnon, I., Lewis, T., Mehta, N., Imrit, S., Thorp, J., & Ince, Ch. (2018). Vitamin D in patients with intellectual and developmental disability in secure in-patient services in the North of England. *UK B. J. Psych. Bull.*, 42(1), 24-29. DOI: 10.1192/bjb.2017.8.
12. Gross Motor Function Classification System for Cerebral Palsy. Retrieved from: <https://depts.washington.edu/dbpeds/Screening%20Tools/GMFCS-ER.pdf>.
13. Mercola, J., Grant, W.B., & Wagner, C.L. (2020). Evidence Regarding Vitamin D and Risk of COVID-19 and Its Severity. *Nutrients*, 12(11), 3361. DOI: 10.3390/nu12113361. PMID: 33142828; PMCID: PMC7692080.
14. Ali N. (2020). Role of vitamin D in preventing of COVID-19 infection, progression and severity. *J. Infect. Public Health*, 13(10), 1373-1380. DOI: 10.1016/j.jiph.2020.06.021. Epub 2020 Jun 20. PMID: 32605780; PMCID: PMC7305922.
15. Annweiler, C., Beaudenon, M., Gautier, J., Simon, R., Dubée, V., Gonsard, J., & Parot-Schinkel, E. (2020). COVIT-TRIAL study group. COVID-19 and high-dose Vita-

Огляди літератури, **оригінальні дослідження**, погляд на проблему, випадок з практики, короткі повідомлення

min D supplementation TRIAL in high-risk older patients (COVIT-TRIAL): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 21(1), 1031. DOI: 10.1186/s13063-020-04928-5. PMID: 33371905; PMCID: PMC7768266.

16. Gaksch, M., Jorde, R., Grimnes, G., Joakimsen, R., Schirmer, H., Wilsgaard, T., ... Pilz, S. (2017). Vitamin D and mortality: Individual participant data meta-analysis of standardized 25-hydroxyvitamin D in 26916 individuals from a European consortium. *PLoS One*, 12(2), e0170791. DOI: 10.1371/journal.pone.0170791. PMID: 28207791; PMCID: PMC5312926.

17. Cacioppo, M., Bouvier, S., Bailly, R., Houx, L., Lempereur, M., Mensah-Gourmel, J., ... Pons, C. (2021). Emerging health challenges for children with physical disabilities and their parents during the COVID-19 pandemic: The ECHO French survey. *Ann. Phys. Rehabil. Med.*, 64(3), 101429. DOI: 10.1016/j.rehab.2020.08.001. Epub 2020 Aug 18. PMID: 32818674; PMCID: PMC7434423.

18. Paker, N., Yavuz Mollavelioglu, T., Bugdayci, D., Ones, K., Bardak, A.N., Karacan, I., Yikici, I., & Kesiktas, F.N. (2022). Vitamin D levels in children with cerebral palsy. *J. Pediatr. Rehabil. Med.*, 23. DOI: 10.3233/PRM-190622. Epub ahead of print. PMID: 36031913.

19. Holick, M.F., Binkley, N.C., Bischoff-Ferrari, H.A., Gordon, C.M., Hanley, D.A., Heaney, R.P., Murad, M.H., & Weaver, C.M. (2011). Endocrine Society. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 96(7), 1911-1930. DOI: 10.1210/jc.2011-0385. Epub 2011 Jun 6. Erratum in: *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 2011. Dec., 96(12), 3908. PMID: 21646368.

20. Le Roy, C., Barja, S., Sepúlveda, C., Guzmán, M.L., Olivarez, M., Figueroa, M.J., & Alvarez, M. (2021). Vitamin D and iron deficiencies in children and adolescents with cerebral palsy. *Neurologia (Engl. Ed.)*, 36(2), 112-118. English, Spanish. DOI: 10.1016/j.nrl.2017.11.005. Epub 2018 Jan 17. PMID: 29342407.

21. Stein, E.M., Laing, E.M., Hall, D.B., Hausman, D.B., Kimlin, M.G., Johnson, M.A., ... Lewis, R.D. (2006). Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in girls aged 4-8 y living in the southeastern United States. *Am. J. Clin. Nutr.*, 83(1), 75-81. DOI: 10.1093/ajcn/83.1.75. PMID: 16400053.

22. Matsuoka, L.Y., Ide, L., Wortsman, J., MacLaughlin, J.A., & Holick, M.F. (1987). Sunscreens suppress cutaneous vitamin D3 synthesis. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 64(6), 1165-1168. DOI: 10.1210/jcem-64-6-1165. PMID: 3033008.

QUESTIONNAIRE STUDY OF RISK FACTORS FOR HYPOVITAMIN D IN CHILDREN WITH PARALYTIC SYNDROMES DURING THE COVID-19 PANDEMIC: A SINGLE-CENTER CROSS-SECTION STUDY

©O. O. Riga, O. V. Mykhailova

Kharkiv National Medical University

SUMMARY. The aim – to identify risk factors for hypovitaminosis D in children with paralytic syndromes during the COVID-19 pandemic.

Material and Methods. A single-center cross-sectional study conducted in the autumn – spring 2020–2021 period included the determination of serum 25(OH)D by enzyme immunoassay on the "Labline-90" analyzer (Austria) using the commercial test system "Monobind Inc." (ELISA, USA) and parent questionnaires conducted in 58 children with paralytic syndromes and 63 healthy children. The questionnaire contained four main domains of 36 questions: "Early child development" (3 questions); "Receiving services from health care institutions" (9 questions); "Way of life" (9 questions); "Food and nutrition" (15 questions). The odds ratio was calculated.

Results. All children with paralytic syndromes had motor dysfunction of the III-V level according to the classification of the Gross Motor Function Classification System. In children with paralytic syndromes, the blood serum 25(OH)D index was significantly reduced compared to healthy children. In the same way, the frequency of hypovitaminosis D among them was significantly increased. The risk of developing hypovitaminosis D in children with paralytic syndromes is 3.1 times higher compared to healthy children (OR=3.1; 95 % CI 1.2-8.18; p=0.0188). It was determined that breastfeeding for less than 6 months in children with paralytic syndromes increases the risk of hypovitaminosis D (OR=6.1, 95 % CI 2.7-13.6, p=0.0001) in the same way as the inability to walk every day in the fresh air (OR=14.5, 95 % CI 1.8-116.3, p=0.0018), inability to move independently (OR = 43.7, 95 % CI 5.6-337.8, p=0.0003); lack of sunbathing at the sea during the COVID-19 pandemic (OR=3.9, 95 % CI 1.5-10.0, p=0.0047), walking outside for less than an hour per day (OR=43.7, 95 % CI 5.6-337.8, p=0.0003).

Conclusions. The risk of developing hypovitaminosis D in children with paralytic syndromes of level III–V according to the Gross Motor Function Classification System is 3.1 times higher compared to healthy children. Risk factors for hypovitaminosis D in children with paralytic syndromes during the COVID-19 pandemic are reduced exposure to the sun, namely, not being able to walk in the fresh air every day, not being able to move independently, not getting insolation at the sea in the summer during the COVID-19 pandemic, walks outside for less than an hour a day.

KEY WORDS: children; paralytic syndromes; hypovitaminosis D; COVID-19 pandemic.

Отримано 12.03.2023

Електронна адреса для листування: yeletskayaelena@gmail.com