

**Ю.В. Марушко<sup>1</sup>, О.М. Волошин<sup>1,2</sup>, І.І. Савченко<sup>2</sup>, Л.М. Осичнюк<sup>2</sup>**

## **Варіативність основних антропометричних показників у дітей віком 12–59 місяців із різною частотою гострих респіраторних інфекцій в анамнезі**

<sup>1</sup>Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна

<sup>2</sup>Луганський державний медичний університет, м. Рівне, Україна

Modern Pediatrics. Ukraine. (2024). 2(138): 32-40. doi: 10.15574/SP.2024.138.32

**For citation:** Marushko YuV, Voloshin OM, Savchenko II, Osychniuk LM. (2024). Variability of basic anthropometric indicators in children aged 12-59 months with different frequency of acute respiratory infections in their medical history. Modern Pediatrics. Ukraine. 2(138): 32-40. doi: 10.15574/SP.2024.138.32.

**Мета** — визначити стан взаємозалежності між частотою епізодів гострих респіраторних інфекцій (ГРІ) у дітей віком 12–59 місяців й основними показниками їхнього фізичного розвитку.

**Матеріали та методи.** Обстежено 136 дітей (68 хлопчиків і 68 дівчаток) віком 12–59 місяців, які перебували на госпітальному лікуванні з приводу ГРІ. У них враховано кількість епізодів ГРІ за попередній рік життя. Додатково розраховано два інтегральні показники рекурентності ГРІ, а саме: інфекційний індекс (ІІІ) та індекс резистентності (ІІР). У дітей визначено основні показники їхнього фізичного розвитку: 1) масу тіла (МТ); 2) довжину тіла (ДТ); 3) площу поверхні тіла (ППТ); 4) індекс маси тіла; 5) обвід грудної клітки; 6) інтегральний показник доліхостеномелії. Для порівняльного аналізу отриманих результатів використано чинні стандарти показників фізичного розвитку дітей від Всесвітньої організації охорони здоров'я. Статистичну обробку цифрових даних здійснено за допомогою ліцензійної програми «IBM SPSS Statistics 28».

**Результати.** В обстежених дітей ІІІ перебував у зворотній і помірно вираженій кореляції з МТ, ДТ, ППТ й обводом грудної клітки, згідно з якою, вищі ІІІ поєднувалися з нижчими показниками фізичного розвитку. Для ІІР, навпаки, виявлено пряму й слабо виражену взаємозалежність із МТ, ДТ і ППТ, що підтверджено реєстрацією більших ІІР на тлі вищих антропометричних показників. Кростабуляція продемонструвала помірний взаємозв'язок між частотою епізодів ГРІ, з одного боку, і врахованими центильними інтервалами для ДТ ( $\varphi_c=0,362$ ;  $p=0,037$ ) та Z-інтервалами для інтегрального антропометричного параметра — ДТ/вік дитини ( $\varphi_c=0,348$ ;  $p=0,006$ ), з іншого.

**Висновки.** Проведений у дітей лінійний регресійний аналіз показує залежність частоти епізодів ГРІ лише від їхнього віку, а жоден із вивчених антропометричних показників не є присутнім в отриманій прогностичній моделі. Відсутність зазначених показників у цій моделі може бути зумовлена, по-перше, незначною кількістю обстежених пацієнтів, МТ і ДТ яких належали до 2 крайніх центильних інтервалів: 3–5% і 95–97%. По-друге, цілком імовірно, що надалі вивчення взаємозв'язку між частотою епізодів ГРІ й показниками фізичного розвитку доцільніше проводити в групах дітей, які мають вузькі вікові інтервали.

Дослідження виконано відповідно до принципів Гельсінської декларації. Протокол дослідження схвалено локальними етичними комітетами зазначених у роботі установ. На проведення досліджень отримано інформовану згоду батьків дітей.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

**Ключові слова:** діти дошкільного віку, рекурентні респіраторні інфекції, антропометричні показники, лінійний регресійний аналіз.

## **Variability of basic anthropometric indicators in children aged 12–59 months with different frequency of acute respiratory infections in their medical history**

**Yu. V. Marushko<sup>1</sup>, O. M. Voloshin<sup>1,2</sup>, I. I. Savchenko<sup>2</sup>, L. M. Osychniuk<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup>Luhansk State Medical University, Rivne, Ukraine

**Aim** — to determine the state of interdependence between the frequency of acute respiratory infections (ARI) episodes in children aged 12–59 months and basic indicators of their physical development.

**Materials and methods.** A total of 136 children (68 boys and 68 girls) aged 12–59 months, undergoing inpatient treatment on ARI, were involved in the clinical study. The number of ARI episodes during the previous year of their life was taken into account. Additionally, two integral indices of ARI recurrence, specifically the infection index (InI) and resistance index (RI), were calculated. The basic indicators of physical development were assessed in the children, including: 1) body weight (BW); 2) body length (BL); 3) body surface area (BSA); 4) body mass index; 5) chest circumference; 6) integral index of dolichostenomelia. For the comparative analysis of the results obtained, the current standards of physical development indicators for children from the World Health Organization were used. The statistical processing of the digital data was performed with IBM SPSS Statistics 28 licensed software.

**Results.** In the examined children, InI was inversely and moderately correlated with BW, BL, BSA, and chest circumference. According to this correlation, higher InI was combined with lower physical development indicators. On the contrary, a direct and weakly expressed interdependence with BW, BL, and BSA was found for RI. It was confirmed by registration of bigger RI against the background of higher anthropometric parameters. A cross-tabulation demonstrated a moderate relationship between the frequency of ARI episodes, on the one hand, and the considered centile intervals for BL ( $\varphi_c=0.362$ ;  $p=0.037$ ) as well as the Z-intervals for the integral anthropometric parameter — BL/child's age ( $\varphi_c=0.348$ ;  $p=0.006$ ), on the other hand.

**Conclusions.** A linear regression analysis carried out in the children demonstrates the dependence of the frequency of ARI episodes only on their age. At that, none of the studied anthropometric indicators is represented in the resulting prognostic model. The absence of these indicators in the model obtained may be explained, firstly, by the small number of the examined patients, whose BW and BL belonged to 2 extreme centile intervals: 3–5% and 95–97%. Secondly, it is likely that the further study of the relationship between the frequency of ARI episodes and physical development indicators would be more advisable to undertake in children groups with narrower age ranges.

The study was conducted in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki. The study protocol was approved by the local ethics committees of the institutions mentioned in the paper. An informed parental consent was obtained for the study in children.

No conflict of interests was declared by the authors.

**Keywords:** preschool children, recurrent respiratory infections, anthropometric indicators, linear regression analysis.

## Вступ

Гострі респіраторні інфекції (ГРІ), які часто діагностуються в дітей дошкільного віку, вважаються вельми поширеною й однією з найактуальніших проблем громадського здоров'я в усьому світі [7,10,14,15,18]. Так, у Великій Британії частка ГРІ становить приблизно третину всіх педіатричних консультацій у первинній ланці охорони здоров'я і 8–18% випадків ургентної госпіталізації [13]. Рівень захворюваності на ГРІ доволі тісно корелює з низьким рівнем економічного добробуту населення [14,20]. Варто додати, що ГРІ є основною причиною дитячої смертності [18,33]. У глобальному вимірі близько 20% усіх летальних випадків серед пацієнтів віком до 5 років спричинені саме ГРІ, найчастіше — їхнім тяжким перебігом у вигляді пневмонії [20].

Найбільші занепокоєння серед батьків і лікарів, насамперед педіатрів, інфекціоністів та імунологів, виникають у разі, коли дитина страждає на повторні або рекурентні респіраторні інфекції (РРІ). Саме діти з рекурентним перебігом ГРІ створюють серйозне соціально-економічне навантаження окремо для їхніх сімей і загалом для всього суспільства [11,12,16,24,30]. Навіть у таких економічно розвинутих країнах, як Швейцарія та Італія, приблизно 50% усіх педіатричних консультацій зумовлені РРІ, а в Сполучених Штатах Америки вони є основною причиною госпіталізації дітей [26]. Згідно з відомостями, опублікованими G. Pasternak і співавт., РРІ діагностуються в 10–15% дитячого населення [25]. Водночас, за новітніми даними українських дослідників, серед дітей РРІ є причиною близько 70% звернень до лікарів первинної ланки системи охорони здоров'я [22].

Інфекційні захворювання дихальної системи вважаються рекурентними, якщо вони виникають з інтервалом не менше 2 тижнів, а в проміжках між ними не виявляються будь-які клінічні респіраторні симптоми. Доводиться констатувати, що натеper немає чіткого загальноприйнятого визначення рекурентності ГРІ в дітей. Кількість епізодів ГРІ, що є підставою вважати їх рекурентними, зазвичай коливається залежно від рівня ураження респіраторної системи інфекційним процесом і тяжкості його клінічних проявів [22,28]. Слід наголосити, що першочерговим завданням лікарів, які курують дітей із РРІ, є диференціація переважної кількості клінічних випадків, коли проблема РРІ

з часом має вирішитися спонтанно, й одиничних випадків таких прогнозовано тяжких захворювань із рецидивними респіраторними клінічними проявами, як муковісцидоз, первинні імунodefіцити та вроджені вади розвитку дихальної системи [13,36].

Натеper опубліковані численні підтвердження щодо наявності значної кількості різноманітних факторів (перинатальних, сімейних, індивідуальних, екологічних, економічних тощо), які сприяють частим епізодам ГРІ, особливо в дітей дошкільного віку [3,12,21,28,34,35]. До таких факторів, зокрема, належать суттєві відхилення їхніх показників фізичного розвитку від нормальних значень. Наприклад, повідомляється, що недостатність харчування є одним із важливих предикторів, що зумовлює вищий рівень захворюваності на ГРІ з ураженням нижніх дихальних шляхів у дітей віком до 2 років [14]. Затримка росту й виражене схуднення є досить поширеними проявами в дітей віком до 5 років, госпіталізованих із приводу ГРІ [9]. Доведено наявність взаємозв'язку між ГРІ в дітей і частотою діагностування в них затримки росту [1,5]. З іншого боку, ожиріння в пацієнтів дитячого віку також збільшує вірогідність їхнього захворювання на ГРІ [23]. Колективом чільйських дослідників встановлено, що в дітей віком до 2 років надмірне харчування й ожиріння, порівняно з пацієнтами, які мали нормальну масу тіла (МТ), поєднується із суттєво частішими епізодами ГРІ з ураженням нижніх дихальних шляхів [4]. Крім того, опубліковано відомості, відповідно до яких високу діагностичну й прогностичну цінність щодо можливості рекурентного перебігу ГРІ в дітей мають показники гармонійності структури МТ [8]. Водночас наведено результати дослідження, згідно з якими не зафіксовано асоціації між наявністю в дітей надмірної маси тіла або ожиріння й підвищеним ризиком їхньої госпіталізації через ГРІ [17]. Отже, подальше дослідження поєднання відхилень антропометричних показників у дітей та їхньої схильності до РРІ, на нашу думку, є цілком обґрунтованим та актуальним.

**Мета** дослідження — визначити стан взаємозалежності між частотою епізодів ГРІ в дітей віком 12–59 місяців й основними показниками їхнього фізичного розвитку.

## Матеріали та методи дослідження

Обсерваційне поперечне дослідження здійснено в дитячих соматичних відділеннях бага-

Таблиця 1

Стратифікація обстежених дітей за окремими ознаками

Ознака	Категорія	Кількість дітей	
		абсолютна (n)	відносна (%)
Стать	хлопчики	68	50,0
	дівчатка	68	50,0
	усього	136	100
Вік, місяців	12–23	23	16,9
	24–35	38	28,0
	36–47	41	30,1
	48–59	34	25,0
	усього	136	100
Клінічна форма гострого ураження респіраторної системи на момент обстеження	назофарингіт	15	11,0
	ларингофарингіт	3	2,2
	ларинготрахеїт	4	3,0
	простий бронхіт	43	31,6
	обструктивний бронхіт	15	11,0
	позалікарняна пневмонія	56	41,2
	усього	136	100
Кількість епізодів ГРІ за попередній рік життя	1–6	98	72,1
	7 і більше	38	27,9
	усього	136	100

топрофільних міських лікарень міст Рубіжне, Кременна і Северодонецьк Луганської області (Україна) у 2018–2021 рр. Обстежено 136 дітей (68 хлопчиків і 68 дівчаток) віком 12–59 місяців, госпіталізованих із приводу наявності в них ГРІ. За даними анамнезу, у пацієнтів зареєстровано від 1 до 15 епізодів ГРІ протягом попереднього року життя, включно з поточним захворюванням. Результати розподілення групи спостереження за окремими ознаками наведено в таблиці 1.

За даними наведеної таблиці, кількість хлопчиків і дівчаток у групі спостереження виявилася абсолютно однаковою. Серед дітей переважали ті, які належали до вікових підгруп 24–35 місяців (28,0%) і 36–47 місяців (30,1%). На тлі ГРІ в них найчастіше діагностовано простий бронхіт (31,6%) і позалікарняну пневмонія (41,2%). Нарешті, кількість пацієнтів, у яких було 1–6 епізодів ГРІ протягом попереднього року (72,1%), майже в 2,6 раза перевищувала кількість тих, хто хворів на ГРІ частіше (27,9%).

**Критерії залучення** дітей до групи спостереження: 1) стать — хлопчики й дівчатка; 2) вік — від 12 місяців до 59 місяців 29 днів; 3) діагностована ГРІ з ураженням верхніх або нижніх дихальних шляхів; 4) приналежність МТ і довжини тіла (ДТ) обстежених пацієнтів до інтервалу між 3 і 97 центилями за чинними стандартами Всесвітньої організації охорони здоров'я — World Health Organization (WHO) [31]; 5) відсутність будь-якого діагностованого хронічного

захворювання; 6) наявність добровільної інформованої згоди батьків щодо проведення в дитини наукових досліджень, а також щодо збору й обробки персональних відомостей пацієнта. Водночас у разі виникнення будь-яких ускладнень під час здійснення лікувальних заходів або самовільного їхнього припинення батьками дитини до закінчення запланованого обстеження ця дитина вилучалася з групи спостереження. Слід зауважити, що дизайном дослідження не передбачалося формування групи контролю, оскільки обстежені діти мали суттєве диференціювання за частотою епізодів ГРІ.

Для кожного пацієнта розраховано два інтегральні клінічні показники: 1) модифікований інфекційний індекс (ІнІ) у вигляді співвідношення кількості епізодів ГРІ за попередній рік до віку дитини, вираженого в місяцях; 2) індекс резистентності (ІнР), що відображає середню кількість епізодів ГРІ за 1 місяць попереднього року. Також визначено їхню МТ, ДТ й обвід грудної клітки (ОГК). У дітей віком 12–23 місяці зазначені 3 антропометричні показники виміряно в положенні пацієнта лежачи, а в решти — стоячи. На підставі значень МТ і ДТ для кожного пацієнта розраховано інтегральні антропометричні показники — площу поверхні тіла (ППТ) за Дюбуа та індекс маси тіла (ІМТ) за Кетле. Додатково, враховуючи значення МТ, ДТ й ОГК, визначено індекс пропорційності тілобудови за Вервеком. Після вимірювання в пацієнтів розмаху рук,

довжини кисті й стопи також розраховано 3 співвідношення: розмах рук/ДТ, довжина кисті/ДТ і довжина стопи/ДТ. Відомо, що певні значення означених співвідношень та індексу Вервека є маркерами доліхостеномелії, що вважається однією з об'єктивних ознак недиференційованої дисплазії сполучної тканини [29]. Зазначені вище 4 комплексні антропометричні показники піддано мінімаксному Z-унормуванню [2]. Надалі шляхом сумачі їхніх унормованих значень отримано інтегральний показник доліхостеномелії (ІПД) для кожного пацієнта. Приналежність врахованих співвідношень в обстежених дітей, зокрема: МТ/ДТ, МТ/вік, ДТ/вік, ІМТ/вік, до окремих Z-інтервалів або інтервалів стандартних відхилень визначено за допомогою спеціального програмного забезпечення – калькулятора «WHO Anthro» [32].

Дослідження здійснено згідно з принципами Гельсінської декларації (2013 р.) про дотримання етичних принципів проведення наукових медичних досліджень за участю людини. Протокол дослідження погоджено комісіями з біоетики Національного медичного університету імені О.О. Богомольця (м. Київ) і Державного закладу «Луганський державний медичний університет» (м. Рівне).

Статистичну обробку цифрових даних виконано з використанням ліцензійної програми «IBM SPSS Statistics 28» на платформі «PS IMAGO PRO 8.0» (США) від компанії «Predictive Solutions» (Україна). Перевірку на відповідність нормальному закону розподілення значень інтервальних показників у варіаційних рядах проведено шляхом визначення критерію Смірнова–Колмогорова. Розраховані значення цього критерію стали підставою для подальшого застосування непараметричних методів статистичного аналізу. Для опису варіаційного ряду застосовано такі характеристики, як медіана ( $Me$ ),  $Q_1$  (25%) і  $Q_3$  (75%) квартилі, міжквартильний інтервал ( $Q_i$ ), відносне значення квартильної варіації ( $V_q$ ), мінімальне ( $X_{min}$ ) й максимальне ( $X_{max}$ ) значення показника.

Визначення кореляційних зв'язків між показниками з номінальною або інтервальною шкалою розподілення виконано в таблицях спряженості з розрахунком коефіцієнта  $\phi_c$ -Крамера. Для забезпечення можливості застосування кростабуляції в окремих випадках здійснено попереднє перекодування змінних. Стан парної взаємозалежності між двома інтервальними показниками або одним інтер-

вальним й одним дихотомічним показником з'ясовано шляхом розрахунку коефіцієнта рангової кореляції Спірмена ( $\rho$ ) з визначенням його 95% довірчого інтервалу (ДІ). Якісну оцінку сили кореляції здійснено за шкалою Чеддока. З метою виявлення потенційного впливу окремих вивчених у дітей простих та інтегральних антропометричних показників щодо врахованих частотних показників їхньої захворюваності на ГРІ проведено лінійний регресійний аналіз із визначенням 95% ДІ для сталих складових прогностичної моделі.

Отримані результати прийнято статистично вірогідними за їхньої асимптотичної значущості, що була меншою за 0,05 ( $p < 0,05$ ). У разі, коли ймовірність статистичної похибки при розрахунку показників виявилась меншою за 0,001, її точне значення не наведене, а зазначене як  $p < 0,001$ .

### Результати дослідження та їх обговорення

У таблиці 2 наведено описові статистики щодо досліджених показників у дітей із групи спостереження. За наведеними даними, доволі низьку квартильну варіацію зафіксовано для всіх 5 врахованих антропометричних показників. Цей статистичний параметр виявився дещо вищим для віку пацієнтів (24,66%). Слід зауважити, що значення  $V_q$  для ІпІ і ІпР були досить високими – відповідно 36,27% і 29,98%. Це підтверджує суттєву диференціацію обстежених дітей за частотою епізодів ГРІ протягом попереднього року.

Попередньо проведено кодування підгруп обстежених дітей за такими ознаками: стать, вік, клінічний діагноз поточного епізоду ГРІ й кількість епізодів ГРІ за попередній рік життя (табл. 1). Шляхом кростабуляції встановлено наявність слабкої, але вірогідної кореляції між віком дітей та їхніми клінічними діагнозами ( $\phi_c = 0,248$ ;  $p = 0,049$ ). Насамперед такий зв'язок зумовлений суттєво меншою кількістю очікуваних випадків обструктивного бронхіту серед дітей віком 12–23 місяці порівняно з їхнім фактичним числом (2,5 проти 8) й одночасно меншою кількістю прогнозованих випадків позалікарняної пневмонії в дітей віком 36–47 місяців (16,9 проти 22). У всіх 5 інших можливих парних комбінаціях зазначених вище кодованих ознак не виявлено кореляції. Ступінь взаємозалежності лише наближався до прийнятого порогового рівня статистичної значущості між такими ознаками, як клінічний діагноз поточно-

Таблиця 2

Описові статистики основних врахованих показників серед усіх обстежених дітей

Показник	Me	Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub>	Q <sub>i</sub>	V <sub>q</sub> , %	X <sub>min</sub>	X <sub>max</sub>
Вік, місяці	36,5	29,0; 47,0	18,0	24,66	12,0	59,0
МТ, кг	14,5	12,5; 16,2	3,7	12,76	9,0	22,5
ДТ, см	97,0	91,0; 103,0	12,0	6,19	72,0	119,0
ППТ, м <sup>2</sup>	0,616	0,548; 0,679	0,131	10,63	0,422	0,863
ІМТ, кг/м <sup>2</sup>	15,50	14,53; 16,62	2,09	6,74	10,77	21,33
ІПД, у.о.	1,69	1,48; 1,94	0,46	13,61	0,76	2,60
ІнІ, у.о.	0,142	0,103; 0,206	0,103	36,27	0,018	0,577
ІнР, у.о.	0,417	0,333; 0,583	0,250	29,98	0,083	1,250

Примітка: у.о. — умовна одиниця.

Таблиця 3

Кореляційні зв'язки інтегральних показників рекурентності гострих респіраторних інфекцій в обстежених дітей

Кореляційна пара, n=136	ρ-Спірмена	p(ρ)	Межа 95% ДІ (ρ)	
			верхня	нижня
ІнІ*МТ	-0,387 <sup>α</sup>	<0,001	-0,525	-0,229
ІнР*МТ	0,202 <sup>α</sup>	0,018	0,030	0,363
ІнІ*ДТ	-0,421 <sup>α</sup>	<0,001	-0,554	-0,267
ІнР*ДТ	0,244 <sup>α</sup>	0,004	0,074	0,400
ІнІ*ППТ	-0,421 <sup>α</sup>	<0,001	-0,554	-0,267
ІнР*ППТ	0,224 <sup>α</sup>	0,009	0,053	0,383
ІнІ*ІМТ	0,115	0,184	-0,060	0,282
ІнР*ІМТ	-0,127	0,140	-0,294	0,047
ІнІ*ОГК	-0,364 <sup>α</sup>	<0,001	-0,505	-0,204
ІнР*ОГК	0,129	0,133	-0,045	0,296
ІнІ*ІПД	-0,001	0,990	-0,174	0,172
ІнР*ІПД	0,149	0,083	-0,025	0,314
ІнІ*ІнР	0,672 <sup>α</sup>	<0,001	0,565	0,757

Примітка: α — статистично значуща парна кореляція.

го епізоду ГРІ й кількість епізодів ГРІ за попередній рік життя ( $\phi_c=0,263$ ;  $p=0,094$ ).

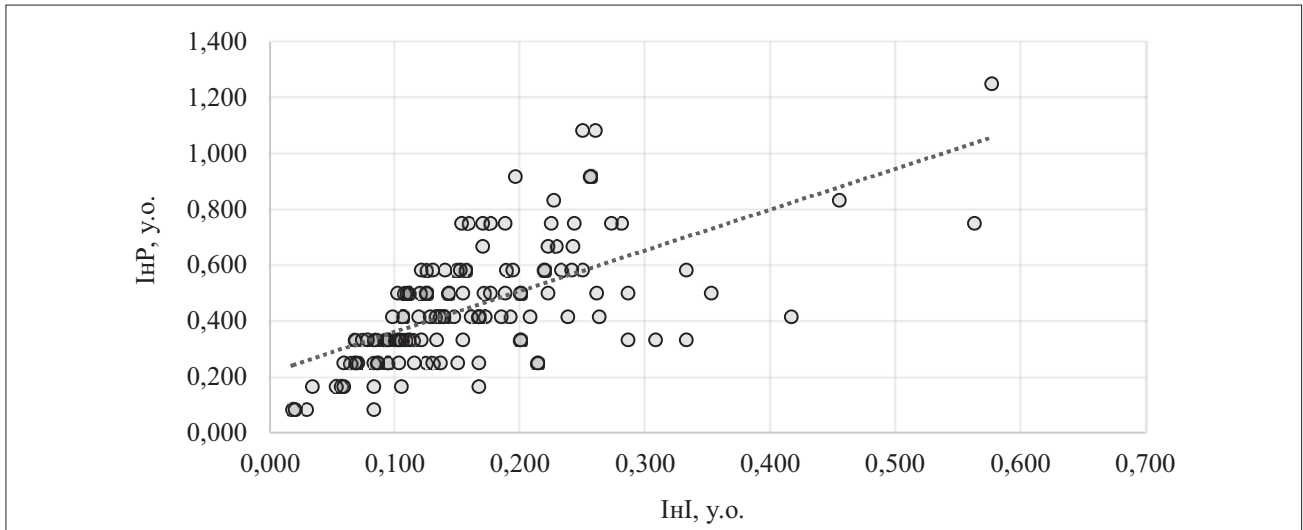
Результати рангового кореляційного аналізу між розрахованими ІнІ та ІнР, з одного боку, і вивченими показниками фізичного розвитку обстежених дітей, з іншого, наведено в таблиці 3.

З'ясовано, що ІнІ перебував у зворотній і помірно вираженій кореляції з МТ, ДТ, ППТ й ОГК. Отже, вищі значення ІнІ поєднувалися з нижчими значеннями цих антропометричних показників. Для ІнР, навпаки, зафіксовано пряму й слабо виражену взаємозалежність із МТ, ДТ і ППТ, тобто вищі значення ІнР зареєстровано на тлі вищих значень перерахованих показників фізичного розвитку. Такий різноспрямований зв'язок для ІнІ і ІнР можна пояснити різною методикою розрахунку вивчених інтегральних показників рекурентного перебігу ГРІ. Показано, що ІнІ коливається в доволі широких межах через його залежність від знаменника, яким є вік пацієнта, виражений у місяцях. Водночас ІнР є менш варіативними, оскільки за його розрахунку в знаменнику використовується стале значення — 12. На рисунку відображено наявність значущої, але не-

високої взаємозалежності між ІнІ та ІнР, що є підтвердженням їхньої певної нетотожності. Варто також відзначити, що ІнР прямо й стовідсотково корелює з кількістю епізодів ГРІ. Водночас обидва враховані індекси рекурентності ГРІ не мали зв'язку ані з ІМТ, ані з ІПД.

За даними таблиці 4, між віком дітей, з одного боку, і вивченими показниками їхнього фізичного розвитку, з іншого, зафіксовано позитивну взаємозалежність із дещо різним ступенем її тісноти: середнім (ОГК), високим (МТ, ППТ) і дуже високим (ДТ). Водночас вік і ІМТ перебували у зворотній і слабкій кореляції, що свідчить про незначне зменшення значень цього інтегрального антропометричного показника зі збільшенням віку пацієнтів. Щодо ІПД й віку, то між ними взагалі не було встановлено взаємозалежності.

Попередньо здійснено стратифікацію всіх дітей із групи спостереження за приналежністю їхньої МТ і ДТ до 8 центильних інтервалів: 3–5%, 5–15%, 15–25%, 25–50%, 50–75%, 75–85%, 85–95% і 95–97%. Слід зауважити, що значення МТ належали до 2 крайніх центильних інтервалів (3–5% і 95–97%) відповідно лише



**Рис.** Залежність між інфекційним індексом та індексом резистентності в обстежених дітей

Таблиця 4

**Результати рангового кореляційного аналізу між віком й основними врахованими антропометричними показниками в обстежених дітей**

Кореляційна пара, (n=136)	ρ-Спірмена	p(ρ)	Межа 95% ДІ (ρ)	
			верхня	нижня
Вік*МТ	0,807 <sup>α</sup>	<0,001	0,737	0,860
Вік*ДТ	0,901 <sup>α</sup>	<0,001	0,862	0,929
Вік*ППТ	0,880 <sup>α</sup>	<0,001	0,834	0,914
Вік*ІМТ	-0,216 <sup>α</sup>	0,012	-0,375	-0,044
Вік*ОГК	0,664 <sup>α</sup>	<0,001	0,555	0,751
Вік*ІПД	0,112	0,196	-0,063	0,279

Примітка: α — статистично значуща парна кореляція.

у 2 (1,5%) і 8 (5,9%) дітей. Значення ДТ, які перебували в аналогічних 2 центильних інтервалах, виявилися також нечастими: вони встановлені відповідно в 4 (2,9%) і 17 (12,5%) випадках. У подальшому, використовуючи кростабуляцію, зафіксовано наявність помірного взаємозв'язку між 2 підгрупами розподілення дітей за кількістю епізодів ГРІ (табл. 1) й означеними центильними інтервалами для їхньої ДТ ( $\phi_c=0,362$ ;  $p=0,037$ ). Насамперед така кореляція спричинена суттєво більшою кількістю очікуваних випадків приналежності ДТ до центильного інтервалу 50–75% порівняно з їхнім фактичним числом у дітей із частішими епізодами ГРІ (7,5 проти 3). На цьому тлі зареєстровано значно меншу кількість очікуваних випадків перебування зазначеного антропометричного показника в цьому ж центильному інтервалі для пацієнтів із меншою частотою епізодів ГРІ (19,5 проти 24). Щодо МТ, то між її врахованими центильними інтервалами й 2 підгрупами дітей із різною частотою ГРІ в анамнезі не виявлено статистично значущого взаємозв'язку ( $\phi_c=0,204$ ;  $p=0,685$ ).

У таблиці 5 наведено результати частотного розподілу обстежених дітей за 8 Z-інтервалами

для 4 інтегральних антропометричних параметрів. Як видно з цієї таблиці, за всіма врахованими параметрами переважна більшість дітей належала до поєданого інтервалу (-1)-(+1)Z: 1) МТ/ДТ — 89 (65,4%); 2) МТ/вік — 91 (66,9%); 3) ДТ/вік — 82 (60,3%); 4) ІМТ/вік — 86 (63,3%). Щодо взаємозв'язку між 2 підгрупами дітей із різною частотою ГРІ в анамнезі (табл. 1) й зазначеними 4 інтегральними показниками, то він виявився статистично вірогідним із помірною вираженістю лише для співвідношення ДТ/вік дитини ( $\phi_c=0,348$ ;  $p=0,006$ ). При цьому найбільш виражену різницю між очікуваною й фактичною кількістю дітей зафіксовано в 0-(+1)Z-інтервалі. Так, серед пацієнтів із частішими епізодами ГРІ за попередній рік їхнє очікуване значення було більшим (11,7 проти 6), а серед тих, хто мав рідші епізоди ГРІ, — меншим (30,3 проти 36).

Шляхом лінійного регресійного аналізу із застосуванням покрокового методу включення незалежних факторів здійснено спробу визначення тих із них, що мають статистично значущий вплив на враховані показники рекурентності ГРІ. Проаналізовано 8 потенційних

Таблиця 5

**Розподіл обстежених дітей за приналежністю інтегральних антропометричних параметрів до окремих Z-інтервалів**

Z-інтервал	Врахований параметр в обстежених дітей, абс. (%)			
	МТ/ДТ	МТ/вік	ДТ/вік	ІМТ/вік
↓(-3) Z	2 (1,5)	—*	—*	2 (1,5)
(-3)-(-2) Z	2 (1,5)	—*	2 (1,5)	4 (2,9)
(-2)-(-1) Z	16 (11,8)	17 (12,5)	18 (13,2)	16 (11,8)
(-1)-0 Z	46 (33,8)	41 (30,1)	40 (29,4)	44 (32,3)
0-(+1) Z	43 (31,6)	50 (36,8)	42 (30,9)	42 (30,9)
(+1)-(+2) Z	21 (15,4)	27 (19,9)	22 (16,2)	22 (16,2)
(+2)-(+3) Z	6 (4,4)	1 (0,7)	12 (8,8)	5 (3,7)
↑(+3) Z	—*	—*	—*	1 (0,7)
Усього	136 (100)	136 (100)	136 (100)	136 (100)

Примітка: \* — жодна дитина за врахованим інтегральним показником не належала до відповідного Z-інтервалу.

предикторів: МТ, ДТ, ППТ, ІМТ, ОГК, індекс Вервека, ІПД і вік дітей. Показано, що лише в разі використання загальної кількості епізодів ГРІ протягом попереднього року або ІnP як залежної змінної прогностична модель виявилася статистично вірогідною. При цьому рівень її значущості в обох випадках був абсолютно ідентичним, адже, як вже зазначено вище, кількість епізодів ГРІ протягом одного року й значення ІnP перебувають у прямій і стовідсотковій кореляції. Водночас моделювання виявилось безрезультатним у разі використання ІnI як залежного показника. Слід наголосити, що в отриманій моделі був лише один незалежний компонент — вік дітей, а жоден із врахованих антропометричних показників не потрапив до прогностичної формули, яка мала такий вигляд:

$$N(\pi) = 3,719^{\alpha} + 0,046^{\beta} \times A,$$

де:  $N(\pi)$  — прогнозована кількість епізодів ГРІ протягом одного року;  $\alpha$  — константа В ( $p < 0,001$ );  $\beta$  — коефіцієнт b ( $p = 0,007$ ); A — вік дитини (місяці).

Слід додати, що 95% ДІ для константи мав такі межі — (2,408–5,029), а для коефіцієнта b — (0,013–0,080). Як впливає з наведеної формули, прогнозована кількість епізодів ГРІ має зростати зі збільшенням віку дитини. Примітно, що за проведеними розрахунками, значення коефіцієнта детермінації ( $R^2$ ) виявилось невисоким — 0,053, тобто в обстежених дітей частка впливу їхнього віку на кількість епізодів ГРІ серед інших можливих предикторів становить лише 5,3%. Проте, враховуючи відомості літератури про вельми широке різноманіття потенційних факторів, наявність яких виявляється підвищенням схильності дітей дошкільного

віку до РРІ [6,19,28,35], цей результат лінійного регресійного аналізу доцільно врахувати під час розроблення остаточної комплексної моделі прогнозування в них частоти ГРІ.

Найчастіше в наукових публікаціях повідомляється, що суттєві й різноспрямовані — у бік зменшення або збільшення — відхилення фізичного розвитку дітей зумовлюють їхню вищу схильність до РРІ [1,4,14,23]. З іншого боку, відзначається наявність вираженого негативного впливу частих епізодів ГРІ на їхні антропометричні показники [5,22,27]. Отже, порушення фізичного розвитку й РРІ в дітей знаходяться у двоспрямованому причинно-наслідковому зв'язку. Відсутність вивчених показників фізичного розвитку в прогностичній моделі може бути зумовлена, по-перше, незначною кількістю обстежених пацієнтів, МТ і ДТ яких перебували у 2 крайніх центильних інтервалах: 3–5% і 95–97%. По-друге, цілком імовірно, що дослідження кореляції між частотою епізодів ГРІ й показниками фізичного розвитку надалі доцільніше проводити в групах дітей, які мають вужчі вікові інтервали.

**Висновки**

У дітей віком 12–59 місяців ІnI перебуває у зворотній і помірно вираженій кореляції з МТ, ДТ, ППТ й ОГК, відповідно до якої, вищі ІnI поєднуються з нижчими показниками фізичного розвитку. Для ІnP, навпаки, існує пряма й слабо виражена взаємозалежність із МТ, ДТ і ППТ, що свідчить про поєднання вищих ІnP і вищих антропометричних показників. Кростабуляція підтверджує наявність помірного взаємозв'язку між частТ ( $\phi_c = 0,362$ ;  $p = 0,037$ ) та Z-інтервалами для інтегрального антропометричного параметра — ДТ/вік дитини ( $\phi_c = 0,348$ ;  $p = 0,006$ ),

з іншого. Проведений у дітей лінійний регресійний аналіз показує залежність частоти епізодів ГРІ лише від їхнього віку, а жоден із вивчених антропометричних показників не присутній в отриманій прогностичній моделі.

**Перспективи подальших досліджень.** Заплановано здійснити статистичні дослідження щодо порівняння ступеня взаємозв'язку між частотою епізодів ГРІ й показниками фізичного розвитку в окремих вікових групах дітей-дошкільнят.

**Фінансування.** Дослідження проведено в межах виконання ініціативної науково-дослідної роботи кафедри педіатрії з дитячими інфекціями Луганського державного медичного університету (м. Рубіжне) – «Актуальні аспекти впливу перинатальних чинників на формування соматичної патології у дітей віком 1–14 років». Це дослідження не мало зовнішніх джерел фінансування.

*Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.*

## REFERENCES/ЛІТЕРАТУРА

- Adila NT. (2021). The Correlation Between Acute Respiratory Infections and Incidence of Stunting. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 10(1): 273–279. doi: 10.35816/jjskh.v10i1.605.
- Aksu G, Güzeller CO, Eser MT. (2019). The Effect of the Normalization Method Used in Different Sample Sizes on the Success of Artificial Neural Network Model. *International Journal of Assessment Tools in Education*. 6(2): 170–192. doi: 10.21449/ijate.479404.
- Ameli F, Brocchetti F, Mignosi S, Tosca MA, Gallo F, Ciprandi G. (2020). Recurrent respiratory infections in children: a study in clinical practice. *Acta Biomedica*. 91(4):e2020179. doi: 10.23750/abm.v91i4.8585.
- Arias-Bravo G, Valderrama G, Inostroza J et al. (2020). Over-nutrition in Infants Is Associated with High Level of Leptin, Viral Coinfection and Increased Severity of Respiratory Infections: A Cross-Sectional Study. *Frontiers in pediatrics*. 8: 44. doi: 10.3389/fped.2020.00044.
- Arini D, Nursalam N, Mahmudah M, Faradilah I. (2020). The incidence of stunting, the frequency/duration of diarrhea and Acute Respiratory Infection in toddlers. *Journal of public health research*. 9(2): 1816. doi: 10.4081/jphr.2020.1816.
- Asyiroh H, Setyoningrum RA, Fatmaningrum W, Utomo B. (2021). Risk Factors of Recurrent Upper Respiratory Tract Infection in Children Aged 3–60 Months at Primary Healthcare Centers (Puskemas) in Gresik. *Jurnal Respirasi*. 7(1): 8–13. doi: 10.20473/jr.v7-i.1.2021.8-13.
- Ballarini S, Rossi GA, Principi N, Esposito S. (2021). Dysbiosis in Pediatrics Is Associated with Respiratory Infections: Is There a Place for Bacterial-Derived Products? *Microorganisms*. 9(2): 448. doi: 10.3390/microorganisms9020448.
- Barchan GS. (2019). The reasoning of recurrent respiratory infections criteria in children for prognostation for a complex of constitutional-biological factors. *Health of Society*. 8(2): 73–80. [Барчан ГС. (2019). Обґрунтування критеріїв прогнозування рекурентних респіраторних інфекцій у дитячому віці за комплексом конституційно-біологічних факторів. *Здоров'я суспільства*. 8(2): 73–80]. doi: 10.22141/2306-2436.8.2.2019.172626.
- Bhurtel R, Pokhrel RP, Kalakheti B. (2022). Acute Respiratory Infections among Under-five Children Admitted in a Tertiary Hospital of Nepal: A Descriptive Cross-sectional Study. *JNMA: journal of the Nepal Medical Association*. 60(245): 17–21. doi: 10.31729/jnma.6889.
- Cardinale F, La Torre F, Tricarico LG, Verriello G, Mastroianni C. (2024). Why do some children get sick with recurrent respiratory infections?. *Current pediatric reviews*. 20(3): 203–215. doi: 10.2174/1573396320666230912103056.
- Chernyshova LI. (2018). Recurrent respiratory diseases in children: the physician's action algorithm (lecture). *Sovremennaya pediatriya*. 3(91): 92–97. [Чернишова ЛІ. (2018). Рекурентні респіраторні захворювання у дітей: алгоритм дій лікаря (лекція). *Современная педиатрия*. 3(91): 92–97]. doi: 10.15574/SP.2018.91.92.
- Chiappini E, Santamaria F, Marseglia GL et al. (2021). Prevention of recurrent respiratory infections. *Italian Journal of Pediatrics*. 47: 211. doi: 10.1186/s13052-021-01150-0.
- De Benedictis FM, Bush A. (2018). Recurrent lower respiratory tract infections in children. *BMJ (Clinical research ed.)*. 362: k2698. doi: org/10.1136/bmj.k2698.
- El-Koofy NM, El-Shabrawi MH, Abd El-Alim BA, Zein MM, Badawi NE. (2022). Patterns of respiratory tract infections in children under 5 years of age in a low-middle-income country. *The Journal of the Egyptian Public Health Association*. 97(1): 22. doi: 10.1186/s42506-022-00118-0.
- Etrhuni S, Omar R, Hadid I. (2020). Risk factors of acute respiratory infections in children in Tripoli, Libya. *Ibnosina Journal of Medicine and Biomedical Sciences*. 12(3): 200–207. doi: 10.4103/ijmbs.ijmbs\_77\_20.
- Feketea G, Bocsan CI, Stanciu LA, Buzoianu AD, Zdrenghea MT. (2020). The Role of Vitamin D Deficiency in Children with Recurrent Wheezing – Clinical Significance. *Frontiers in Pediatrics*. 8: 344. doi: 10.3389/fped.2020.00344.
- Halvorson EE, Peters TR, Skelton JA, Suerken C, Snively BM, Poehling KA. (2018). Is weight associated with severity of acute respiratory illness? *International Journal of Obesity*. 42(9): 1582–1589. doi: 10.1038/s41366-018-0044-y.
- Jaybhaye AP, Sangle AL, Ugra D, Chittal RY. (2022). A Hospital-Based Study of Vitamin D Levels in Children with Recurrent Respiratory Infections. *Cureus*. 14(8): e27864. doi: org/10.7759/cureus.27864.
- Kansen HM, Lebbink MA, Mul J et al. (2020). Risk factors for atopic diseases and recurrent respiratory tract infections in children. *Pediatric Pulmonology*. 55: 3168–3179. doi: 10.1002/ppul.25042.
- Khan Laghari I, Nawaz T, Mustafa S, Jamali AA, Fatima S. (2023). Role of multi-strain probiotics in preventing severity and frequency of recurrent respiratory tract infections in children. *BMC pediatrics*. 23(1): 505. doi: 10.1186/s12887-023-04338-x.
- Kozakevich EB, Kozakevich VK, Ziuzina LS, Fesenko ME, Melashchenko EI. (2022). Prediction of recurrent course of respiratory infections in premature infants. *Modern Pediatrics. Ukraine*. 7: 53–58. [Козакевич ОБ, Козакевич ВК, Зюзіна ЛС, Фесенко МЕ, Мелашченко ОІ. (2022). Прогнозування рекурентного перебігу респіраторних інфекцій у передчасно народжених дітей. *Сучасна педіатрія. Україна*. 7: 53–58]. doi: 10.15574/SP.2022.127.53.
- Kramarchuk VV, Vysochyna IL. (2023). Risk factors of recurrent respiratory infections in early school-age children. *Bukovinian Medical Herald*. 27(3): 25–29. [Крамарчук ВВ, Височина ІЛ. (2023). Фактори ризику рекурентного перебігу гострих респіраторних інфекцій у дітей молодшого шкільного віку. *Буковинський медичний вісник*. 27(3): 25–29]. doi: 10.24061/2413-0737.27.3.107.2023.5.
- Moser JS, Galindo-Fraga A, Ortiz-Hernández AA et al. (2019). Underweight, overweight, and obesity as independent risk factors for hospitalization in adults and children from influenza and other respiratory viruses. *Influenza and other respiratory viruses*. 13(1): 3–9. doi: 10.1111/irv.12618.
- Nagaraju K, Shah R, Ganapathy S et al. (2021). Practical Approach for the Diagnosis, Prevention, and Management of Recurrent Upper Respiratory Tract Infection in Children: Report



- from an Expert Closed-group Discussion. *Pediatric Infectious Disease*. 3: 105–112. doi: 10.5005/jp-journals-10081-1321.
25. Pasternak G, Lewandowicz–Uszyńska A, Królak–Olejnik B. (2020). Nawracające zakażenia dróg oddechowych u dzieci. [Recurrent respiratory tract infections in children]. *Polski merkuriusz lekarski: organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*. 49(286): 260–266. PMID: 32827422.
  26. Schaad UB, Esposito S, Razi CH. (2016). Diagnosis and Management of Recurrent Respiratory Tract Infections in Children: A Practical Guide. *Archives of Pediatric Infectious Diseases*. 4(1): e31039. <https://doi.org/10.5812/pedinfect.31039>.
  27. Tian Y, Wang L, Wang Z et al. (2021). Efficacy and safety of Tuina for treatment of pediatric recurrent respiratory tract infections: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine*. 100(50): e27939. doi: 10.1097/MD.00000000000027939.
  28. Voloshin OM, Marushko YuV, Savchenko II, Osychniuk LM. (2023). Family risk factors in the recurrent course of acute respiratory infections in children aged 2–5 years. *Modern Pediatrics. Ukraine*. 7: 23–32. [Волошин ОМ, Марушко ЮВ, Савченко ІІ, Осичнюк ЛМ. (2023). Сімейні фактори ризику рекурентного перебігу гострих респіраторних інфекцій у дітей віком 2-5 років. *Сучасна педіатрія. Україна*. 7: 23–32]. doi: 10.15574/SP2023.135.23.
  29. Voloshyn OM, Marushko YuV. (2022). Comprehensive Assessment of Vitamin D Status in Preschool Children Suffering from Recurrent Respiratory Infections. *Medical Science of Ukraine*. 18(1): 14–22. [Волошин ОМ, Марушко ЮВ. (2022). Комплексна оцінка статусу вітаміну D у дітей дошкільного віку з рекурентними респіраторними інфекціями. *Медична наука України*. 18(1): 14–22]. doi: 10.32345/2664-4738.1.2022.03.
  30. Wang B, Zhou J, He B et al. (2023). Reveal the Patterns of Prescriptions for Recurrent Respiratory Tract Infections' Treatment Based on Multiple Illustrious Senior Traditional Chinese Medicine Practitioners. Evidence-based complementary and alternative medicine: eCAM. 7982927. doi: 10.1155/2023/7982927.
  31. World Health Organization. (2023). Child growth standards. URL: <https://www.who.int/tools/child-growth-standards/standards>.
  32. World Health Organization. (2023). Child growth standards. URL: <https://www.who.int/tools/child-growth-standards/software>.
  33. Yasmine S, Utamayasa IKA, Herwanto B. (2022). Incidence of Respiratory Tract Infection in Children with Cyanotic and Acyanotic Congenital Heart Disease: A Comparative Study. *JUXTA: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Universitas Airlangga*. 13(2): 62–66. doi: 10.20473/juxta.V13I22022.62-66.
  34. Yunitawati D, Khairunnisa M, Latifah L. (2023). Maternal Characteristics as Predictors of the Incidence of Acute Upper Respiratory Infection in Children Under Five Years Old in Indonesia. *Proceedings of the 1st International Conference for Health Research – BRIN (ICHR 2022)*. doi: 10.2991/978-94-6463-112-8\_46.
  35. Zhou B, Niu W, Liu F et al. (2021). Risk factors for recurrent respiratory tract infection in preschool-aged children. *Pediatric Research*. 90: 223–231. doi: 10.1038/s41390-020-01233-4.
  36. Zuccotti GV, Mameli C. (2015). Respiratory infections and immunostimulants in childhood: an update. *Journal of Pediatric and Neonatal Individualized Medicine*. 4(2): e040218. doi: 10.7363/040218.

**Відомості про авторів:**

**Марушко Юрій Володимирович** — д.мед.н., проф., зав. каф. педіатрії післядипломної освіти НМУ ім. О.О. Богомольця. Адреса: м. Київ, бульв. Т. Шевченка, 13; тел. +38 (044) 234-40-62. <https://orcid.org/0000-0001-8066-9369>.

**Волошин Олександр Миколайович** — к.мед.н., доц., докторант каф. педіатрії післядипломної освіти НМУ ім. О.О. Богомольця; зав. каф. педіатрії з дитячими інфекціями ДЗ «Луганський державний медичний університет». Адреса: м. Рівне, вул. 16 Липня, буд. 36. <https://orcid.org/0000-0001-7612-6521>.

**Савченко Ірина Іванівна** — асистент каф. внутрішніх хвороб № 1 ДЗ «Луганський державний медичний університет». Адреса: м. Рівне, вул. 16 Липня, буд. 36. <https://orcid.org/0000-0003-0820-2152>.

**Осичнюк Лілія Михайлівна** — к.мед.н., доц. каф. педіатрії з дитячими інфекціями ДЗ «Луганський державний медичний університет». Адреса: м. Рівне, вул. 16 Липня, буд. 36. <https://orcid.org/0000-0002-6547-3023>.

Стаття надійшла до редакції 02.01.2024 р., прийнята до друку 12.03.2024 р.