

МІКРОБІОЕЛЕМЕНТИ ТА ГОСТРІ РЕСПІРАТОРНІ ІНФЕКЦІЇ У ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ

¹Луганський державний медичний університет (м. Рубіжне)

²Національний медичний університет імені О. О. Богомольця (м. Київ)

ditlikar@ukr.net

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Дослідження проведене у 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» (№ державної реєстрації 0117U003041).

Вступ. Натепер достеменно доведена вельми суттєва і багатогранна значущість хімічних біоелементів (БЕ) у забезпеченні життєдіяльності організму людини. Вони є будівельним матеріалом, виступають у якості незамінних каталізаторів біохімічних реакцій, приймають участь у регулюванні багатьох метаболічних і адаптаційних процесів [1-4]. Процеси детоксикації та зв'язування вільних радикалів також неможливі без БЕ, присутніх у достатній кількості [5]. Слід додати, що окремі БЕ досить часто перебувають у складних взаємовідносинах між собою, які виявляються їх антагоністичною або синергетичною взаємодією під час абсорбції у травній системі, транспортування й участі у різноманітних реакціях забезпечення гомеостазу. Тому доволі типовими є стани, коли надлишок одного БЕ може супроводжуватися дефіцитом іншого [5-7]. Надзвичайно важливим аспектом фізіологічної ролі БЕ є їх участь у реалізації імунного захисту організму. Збалансоване надходження БЕ є обов'язковою умовою для нормального розвитку і функціонування захисних механізмів, що забезпечують резистентність до інфекційних агентів, їх ефективну нейтралізацію й елімінацію із організму [8-12]. Як дефіцит, так і надлишок БЕ у дитячому організмі пригнічує його здатність до ефективної імунологічної реакції у відповідь на інфекційні агенти або вакцинацію. У свою чергу, неефективність імунітету спричинює різноманітні патологічні процеси, що призводять до розвитку тяжких, рецидивуючих, хронічних, алергічних й аутоімунних захворювань [5,13,14]. Зокрема, у джерелах літератури наведені переконливі свідчення щодо поєднання у дітей і підлітків респіраторних інфекцій з дефіцитом низки БЕ [8,9,13]. Водночас відомо, що дисплазія сполучної тканини (ДСТ) поєднується із імунологічною недостатністю і тяжким перебігом респіраторних захворювань [15,16], а стан метаболізму сполучної тканини значною мірою корелює з кількісними показниками окремих БЕ [16-20]. Отже, наявність відомостей про зазначені вище взаємозалежності стало обґрунтуванням доцільності нашого дослідження.

Мета дослідження. З'ясувати ступінь впливу показників мікробіоелементного балансу на тяжкість

перебігу гострої респіраторної інфекції (ГРІ), показники рекурентності таких інфекцій та прояви недиференційованої ДСТ у дітей віком 1-6 років.

Об'єкт і методи дослідження. Дослідження проведене на базі дитячих соматичних відділень у міських лікарнях м. Рубіжного та м. Северодонецька протягом 2018-2019 років. У межах цього дослідження здійснене обстеження 30 дітей (14 хлопчиків та 16 дівчаток), госпіталізованих з приводу наявності у них проявів ГРІ. Для проведення статистичного аналізу у таблицях спряженості діти були розподілені за віковою ознакою на 2 підгрупи: I (n=18) – від 1 року до 3 років 11 місяців 29 днів та II (n=12) – від 4 років до 6 років 11 місяців 29 днів. Структура клінічних форм гострого інфекційного ураження респіраторного тракту серед обстежених дітей виявилася такою: ринофарингіт – 5 (16,7%), ларинготрахеїт – 2 (6,6%), бронхіт – 12 (40,0%), обструктивний бронхіт – 6 (20,0%) та позалікарняна пневмонія – 5 (16,7%).

Критерії включення дітей до групи спостереження були наступними: 1) вік – від 1 року, що вже виповнився, до 6 років 11 місяців 29 днів; 2) стать – хлопчики та дівчатка; 3) діагностована ГРІ з ураженням верхніх або нижніх дихальних шляхів; 4) відсутність будь-якого хронічного захворювання; 5) наявність інформованої добровільної згоди батьків щодо проведення у дитини запланованих обстежень. Водночас у разі виникнення будь-якого гострого ускладнення під час проведення лікувальних заходів або припинення стаціонарного лікування дитини за ініціативою батьків до закінчення запланованого обстеження вона виключалася із групи спостереження.

На підставі даних анамнезу у кожної дитини розраховувалися наступні показники: 1) модифікований інфекційний індекс (Іні) у вигляді співвідношення кількості випадків ГРІ за попередній рік до її віку, вираженому у місяцях; 2) індекс резистентності (ІнР) – середня кількість випадків ГРІ на місяць протягом попереднього року. Після вимірювання у пацієнтів маси та довжини тіла, обводу грудної клітки, довжини кисті, довжини стопи, розмаху рук, а також біпаріетального і лобно-потиличного розмірів голови розраховувалися відповідні коефіцієнти: індекс Вервека (ІнВв), розмах рук/довжина тіла, довжина кисті/довжина тіла, довжина стопи/довжина тіла, біпаріетальний розмір/лобно-потиличний розмір [21]. Відомо, що певні відхилення значень цих коефіцієнтів є маркерами доліхостеномелії, що вважається однією з об'єктивних ознак ДСТ. У подальшому ці коефіцієнти піддавалися мінімаксному Z-унормуванню [22]. Шляхом сумації унормованих значень антропо-

метричних індексів був отриманий інтегральний показник доліхостеномелії (ІПД) для кожної обстеженої дитини.

Аналогічний підхід із застосуванням мінімаксного Z-унормування було використано і при розрахунку інтегрального показника запалення (ІПЗ). Для його визначення проводилася сумація унормованих значень максимальної температури тіла ($\max t$), що реєструвалася у дитини до початку лікувальних заходів у лікарні, та двох показників клінічного аналізу крові, здійсненого на перший або другий день лікування, а саме загальної кількості лейкоцитів та швидкості зсідання еритроцитів.

Клінічний аналіз венозної крові проводився у лабораторії «Мікротестлаб» (м. Северодонецьк) на автоматичному гематологічному аналізаторі «MicroCC-20 Plus» («High Technology Inc», USA). Крім того, у дітей здійснене визначення у волоссі вмісту 7 есенціальних мікробіоелементів (МБЕ): цинку (Zn), заліза (Fe), міді (Cu), селену (Se), марганцю (Mn), хрому (Cr) і кобальту (Co) – та 2 умовно есенціальних МБЕ: бромю (Br) і нікелю (Ni) [23]. Дослідження МБЕ проведено у науково-технічному центрі «BPIA-Ltd» (м. Київ) із застосуванням рентгенофлуоресцентного аналізатора «ElvaX-med» (Україна).

Статистична обробка отриманих первинних цифрових даних здійснена за допомогою ліцензійної програми IBM SPSS Statistics 26 на платформі PS IMAGO PRO 6.0 (USA) від компанії «Predictive Solutions». Перевірка на нормальність розподілення значень досліджених показників у варіаційних рядах проводилася шляхом визначення критерію Колмогорова-Смірнова. Оскільки за результатами такої перевірки для всіх досліджених показників розподілення виявилось відмінним від нормального, нами використовувалися лише методи непараметричної статистики. Так, для опису варіаційного ряду були застосовані такі числові характеристики, як медіана (Me), Q_1 (25%) і Q_3 (75%) квартилі, міжквартильний інтервал (Q_i), відносний показник квартильної варіації (V_q), мінімальне (X_{\min}) та максимальне (X_{\max}) значення показника, а також кількість пацієнтів зі значеннями показника, що були нижчі за їх мінімальні ($\downarrow X_{\min}$) та вищі за їх максимальні ($\uparrow X_{\max}$) вікові референтні межі. Оцінка відмінності між хлопчиками і дівчатками за кількісними недискретними показниками проведена шляхом розрахунку U-критерію Манна-Уїтні. Дослідження ступеня спряженості між показниками із номінальною шкалою розподілення (вікові групи дітей та їх діагнози) здійснене за допомогою розрахунку ϕ_c -критерію Крамера. Визначення стану взаємозв'язку між окремими показниками проводилося за допомогою обчислення коефіцієнта рангової кореляції τ_b -Кендала. Отримані нами результати вважалися статистично вірогідними за $p < 0,05$. У разі, коли імовірність статистичної похибки при розрахунку показника була меншою за 0,001, її точне значення не наводилося і зазначалося як $p < 0,001$.

Результати досліджень та їх обговорення. Визначення ϕ_c -критерію не підтвердило наявності статистично значущої відмінності ($p > 0,05$) між молодшою і старшою підгрупами спостереження за клінічними формами ГРІ. Розрахунок U-критерію також не показав наявності вірогідної різниці ($p > 0,05$) між хлопчиками та дівчатками за усіма розрахованими

Таблиця 1 – Значення клінічних індексів у обстежених дітей (описова статистика)

Показники	Me	$Q_1; Q_3$	Q_i	$V_q, \%$	X_{\min}	X_{\max}
ІПЗ	0,82	0,64; 1,23	0,59	35,98	0,16	2,40
Іні	0,14	0,09; 0,20	0,11	39,29	0,03	0,36
ІнР	0,42	0,25; 0,67	0,42	50,00	0,12	0,75
ІПД	2,23	2,02; 2,81	0,79	17,71	1,58	3,59

інтегральними клінічними показниками та усіма дослідженими МБЕ.

У **табл. 1** представлено значення інтегральних показників тяжкості наявної ГРІ, рекурентності випадків ГРІ та проявів недиференційованої ДСТ у обстежених дітей. Як видно, найменший показник квартильної варіації зафіксовано для ІПД (17,71 %), в той час як для ІнР (50,00 %) він був найбільшим.

Таблиця 2 – Вміст мікробіоелементів (мкг/г) у волоссі обстежених дітей (описова статистика)

МБЕ	Me	$Q_1; Q_3$	Q_i	$V_q, \%$	$\downarrow X_{\min}, \%$	$\uparrow X_{\max}, \%$
Zn	37,18	20,45; 57,05	36,6	49,22	29/30	0/30
Fe	3,20	2,51; 4,33	1,82	28,44	27/30	0/30
Cu	5,02	3,99; 5,76	1,77	17,63	27/30	0/30
Se	0,17	0,11; 0,21	0,10	29,41	28/30	1/30
Mn	0,30	0,25; 0,36	0,11	18,33	29/30	0/30
Cr	0,27	0,21; 0,37	0,16	29,63	27/30	0/30
Co	0,07	0,06; 0,07	0,01	7,14	0/30	0/30
Br	6,92	4,61; 11,27	6,66	48,12	1/30	4/30
Ni	0,44	0,23; 0,75	0,52	59,09	0/30	0/30

Інформацію про концентрацію досліджених МБЕ у волоссі обстежених дітей відображено у **табл. 2**. Квартильна варіативність виявилася найменшою для Co (7,14 %) і Cu (17,63 %), а найбільшою для Zn (49,22 %) і Ni (59,09 %). Слід звернути увагу на те, що вміст більшості досліджених МБЕ у найчастіше був нижчим за мінімальні референтні значення – Zn (96,7 %), Fe (90,0 %), Cu (90,0 %), Se (93,3 %), Mn (96,7 %), Cr (90,0 %), що узгоджується із вже оприлюдненими даними [5]. Водночас вміст решти МБЕ у переважній більшості випадків або завжди перебував у межах нормальних значень – Br (83,3 %), Co (100 %),

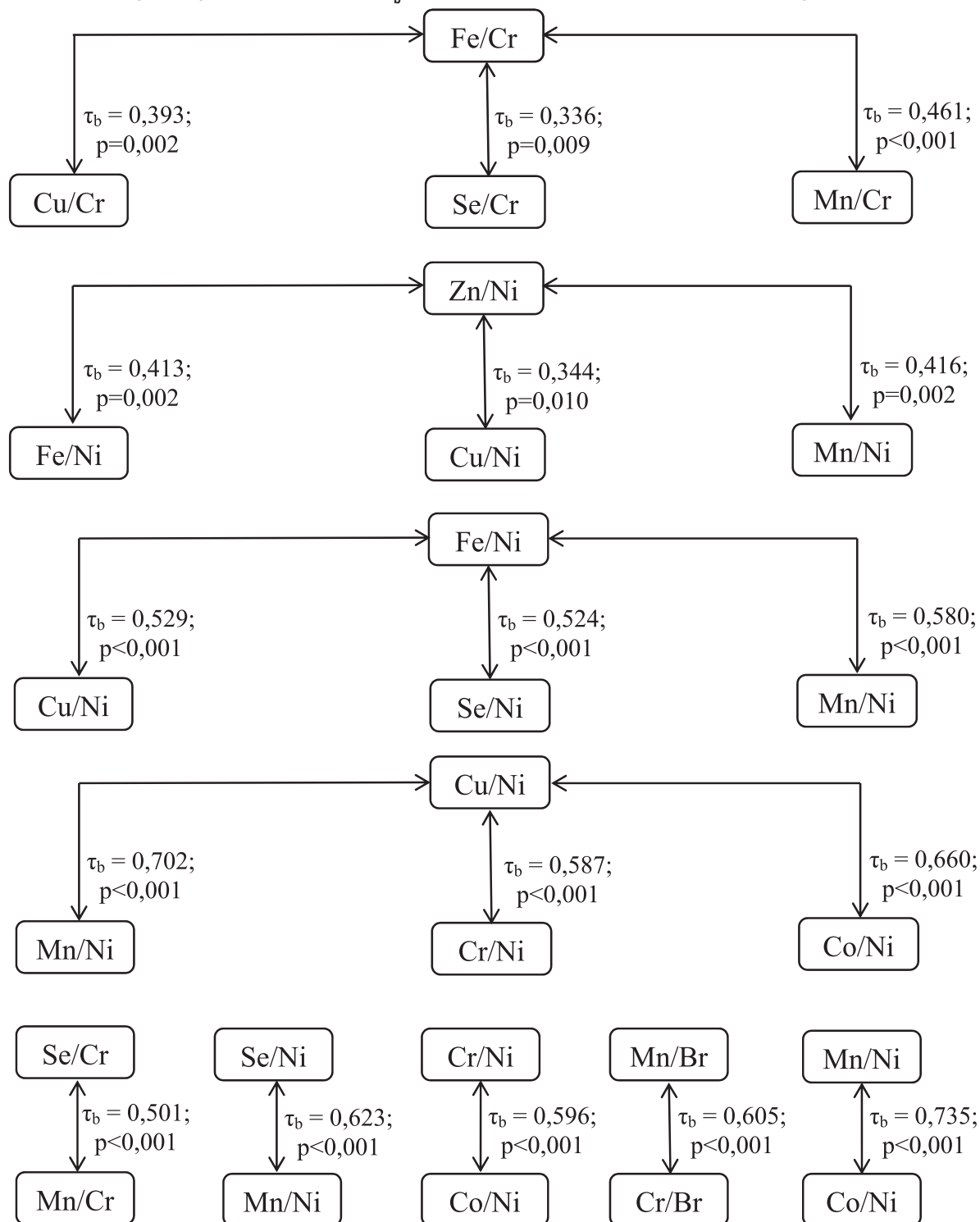
Таблиця 3 – Стан кореляції (τ_b) між МБЕ, віком обстежених дітей та окремими клінічними показниками

МБЕ	Вік	Клінічні показники		
		t max	Іні	ІнР
Ni	x*	0,310 p=0,021	0,292 p=0,026	x
Br	-0,283 p=0,029	x	x	x
Fe/Br	0,320 p=0,014	x	-0,273 p=0,038	x
Fe/Ni	0,270 p=0,046	-0,295 p=0,034	-0,268 p=0,050	x
Mn/Br	0,338 p=0,009	x	-0,259 p=0,049	x
Mn/Ni	0,332 p=0,014	x	x	x
Mn/Cr	x	x	x	0,332 p=0,010
Cr/Ni	x	x	x	-0,301 p=0,034
Co/Ni	x	-0,281 p=0,043	x	x

Примітка. * – відсутність статистично значущого зв'язку.

Блок-схема

Найбільш значущі кореляційні зв'язки (τ_b) між співвідношеннями вивчених МБЕ у обстежених дітей



Ni (100 %). Різні спрямованість змін балансу між окремими БЕ також має підтвердження у вже опублікованих результатах досліджень [24].

За допомогою рангового кореляційного аналізу нами встановлено наявність слабкого зворотного зв'язку між віком дітей, які перебували під спостереженням, та вмістом Вг у волоссі (див. табл. 3). Це виглядає достатньо логічним з огляду на те що, з віком, певно, відбувається послаблення седативних ефектів зазначеного МБЕ. Водночас віковий показ-

ник, виражений у місяцях, прямо корелював з кількома співвідношеннями досліджених МБЕ, а саме: Fe/Br, Fe/Ni, Mn/Br і Mn/Ni. Значення t max під час ГРІ, з приводу якої діти перебували на стаціонарному лікуванні, виявилось позитивно пов'язаними лише з концентрацією Ni, а негативно – зі співвідношеннями Fe/Ni та Co/Ni. Більш високим показникам рекурентності ГРІ – ІnI та ІnP – відповідали вищі значення відповідно концентрації Ni та співвідношення Mn/Cr. З іншого боку, нижчі ІnI поєднувалися з підвище-

ними значеннями співвідношень Fe/Br, Fe/Ni і Mn/Br, а ІНР мали помірний негативний зв'язок лише зі значенням співвідношення Cr/Ni. Отже, вираженість температурної реакції у обстежених дітей на тлі ГРІ певною мірою пов'язана з вмістом у волоссі Fe, Co та Ni. Можна також припустити, що показники рекурентності ГРІ, враховуючи встановлені кореляційні зв'язки між ними та співвідношеннями вивчених МБЕ, найбільше корелюють з балансом Fe, Mn та Cr. Таке припущення має достатнє обґрунтування з огляду на дані літератури щодо ефектів зазначених МБЕ в системі імунного захисту [5,8,13].

Було виявлено тільки поодинокі підтвердження наявності взаємозв'язку між вивченими МБЕ: Zn і Br ($\tau_b = -0,425$; $p=0,001$), Mn і Se ($\tau_b = 0,375$; $p=0,005$), Mn і Cr ($\tau_b = 0,279$; $p=0,036$), Mn і Ni ($\tau_b = 0,301$; $p=0,022$). Водночас привертають до себе увагу результати дослідження кореляції між парними співвідношеннями вивчених МБЕ, зокрема, у разі коли ці співвідношення поєднувалися загальним знаменником (**див. блок-схему**). Примітно, що на тлі відсутності взаємозв'язку між окремими МБЕ досить часто встановлено наявність вірогідної кореляції їх парних співвідношень. Насамперед, слід підкреслити тісну взаємопов'язаність більшості есенціальних МБЕ через їх співвідношення із Ni, біологічна роль якого в організмі ще недостатньо вивчена. Припускається, що цей умовно есенціальний МБЕ може пригнічувати імунні реакції як безпосередньо, так і опосередковано – через ефекти Zn та вітаміну А [13]. Крім того, Cr і Br, очевидно, також виступають вагомими інтегральними факторами, що певним чином впливають на наявність прямої взаємозалежності найперше між такими МБЕ, як Mn, Se, Fe та Cu. Отримані результати разом з даними, опублікованими раніше [25], створюють підґрунтя для подальшого поглибленого вивчення взаємозв'язків між дослідженими макро- та мікробіоелементами за допомогою множинного і парціального кореляційного аналізу.

Таким чином, у обстежених дітей нами не встановлено значущого зв'язку між вмістом вивчених МБЕ у волоссі й інтегральним показником недифе-

ренційованої ДСТ. Вельми імовірно, що це зумовлено незначною кількістю і слабкою експресією її ознак на початкових етапах постнатального розвитку [16]. Не зафіксовано також вірогідної кореляції між МБЕ й ІПЗ на тлі наявної ГРІ. Можна припустити, що кількісна концентрація МБЕ у волоссі не є достатньо репрезентативним індикатором ступеня їхньої участі у реалізації імунного захисту на тлі гострого запального процесу у респіраторній системі. Водночас виявлена суттєва взаємопов'язаність між співвідношеннями окремих МБЕ та вивченими інтегральними показниками рекурентності ГРІ. Крім того, отримані результати надають підстави для більш детального дослідження впливу умовно есенціальних МБЕ (Br та Ni) на ступінь ефективності імунологічних механізмів. Безумовно, вивчені МБЕ не є єдиними й автономними факторами, що забезпечують якість й ефективність протиінфекційного захисту. Тому подальше дослідження тяжкості і частоти ГРІ у дітей дошкільного віку уявляється доцільним проводити шляхом виявлення поєднаних впливів різноманітних чинників із застосуванням комплексних чутливих методів статистичного аналізу.

Висновки

1. Вираженість температурної реакції у обстежених дітей, хворих на ГРІ, перебуває у прямій кореляції з вмістом у волоссі Ni та у зворотній зі співвідношеннями Fe/Ni та Co/Ni.

2. Інтегральні показниками рекурентності ГРІ прямим або зворотнім чином пов'язані з вмістом у волоссі Ni та співвідношеннями Fe/Br, Fe/Ni, Mn/Cr, Mn/Br, Cr/Ni.

3. Значущі кореляційні зв'язки між дослідженими МБЕ та особливо їх співвідношеннями свідчать про те, що вони досить часто перебувають у стані тісної взаємозалежності.

Перспективи подальших досліджень. Планується продовжити комплексні дослідження щодо встановлення взаємозалежностей між різноманітними факторами, що мають суттєвий вплив на тяжкість і частоту ГРІ у дітей дошкільного віку.

Література

- Zakharova IN, Sugyan NG, Dmitrieva YuA. Defitsit mikronutrientov u detey doshkol'nogo vozrasta. Voprosy sovremennoy pediatrii. 2014;13(4):63-9. [in Russian].
- Horobets AO. Vitaminy i mikroelementy yak spetsyficzni rehulatory fiziologichnykh ta metabolichnykh protsesiv v orhanizmi ditei ta pidlitktiv. Ukrainnyi zhurnal Perynatolohiia i Pediatriia. 2019;4:75-92. DOI: 10.15574/PP.2019.80.75 [in Ukrainian].
- Oliveira DC, Nogueira-Pedro A, Santos EW, Hastreiter A, Silva GB, Borelli P, et al. A review of select minerals influencing the haematopoietic process. Nutrition Research Reviews. 2018 Dec;31(2):267-80. DOI: 10.1017/S0954422418000112
- Abeywickrama HM, Koyama Y, Uchiyama M, Shimizu U, Iwasa Y, Yamada E, et al. Micronutrient Status in Sri Lanka: A Review. Nutrients. 2018 Oct;10(11):1583. DOI: 10.3390/nu10111583
- Marushko YuV, Halynevska OV. Znachennia porushen vmistu marhantsiu u klinichnii praktytsi. Dytiachyi likar. 2013;4:35-9. [in Ukrainian].
- Torshin IYu, Gromova OA, Grishina TR, Rudakov KV. Ierarkhiya vzaimodeystviy tsinka i zheleza: fiziologicheskije, molekulyarnye i klinicheskie aspekty. Trudnyy patsient. 2010;8(3):45-53. [in Russian].
- Haase H, Schomburg L. You'd Better Zinc-Trace Element Homeostasis in Infection and Inflammation. Nutrients. 2019 Sep;11(9):2078. DOI: 10.3390/nu11092078
- Marushko YuV. Mikroelementy ta stan imunitetu v ditei. Aktualna infektolohiia. 2013;1:49-52. [in Ukrainian].
- Mateiko HB, Pyluk II. Dysmikroelementoz pry pnevmonii u ditei, yak chasto khvoriit na hostri respiratorni zakhvoriuvannia. Sovremennaya pediatriya. 2015;7:86-8. DOI: 10.15574/SP.2015.71.86 [in Ukrainian].
- Sumner SE, Markley RL, Kirimanjeswara GS. Role of Selenoproteins in Bacterial Pathogenesis. Biological Trace Element Research. 2019 Sep;192:69-82. DOI: 10.1007/s12011-019-01877-2
- Calder PC, Carr AC, Gombart AF, Eggersdorfer M. Optimal Nutritional Status for a Well-Functioning Immune System Is an Important Factor to Protect against Viral Infections. Nutrients. 2020 Apr;12(4):1181. DOI: 10.3390/nu12041181
- Gombart AF, Pierre A, Maggini S. A Review of Micronutrients and the Immune System-Working in Harmony to Reduce the Risk of Infection. Nutrients. 2020 Jan;12(1):236. DOI: 10.3390/nu12010236
- Frolova TV, Okhapkina OV. Rol' disbalansa mikro- i makroelementov u formirovanii khronicheskoy patologii detey. Perinatologiya i Pediatriya. 2013;4:127-33. [in Russian].
- Mehri A. Trace Elements in Human Nutrition (II) – An Update. International Journal of Preventive Medicine. 2020 Jan;11:2. DOI: 10.4103/ijpvm.IJPVM_48_19

15. Voloshin OM, Chumak OYu. Undifferentiated connective tissue dysplasia and respiratory diseases in children and adolescents (review of literature). *Zdorov'ye rebenka*. 2017;12(6):720-7. DOI: 10.22141/2224-0551.12.6.2017.112842
16. Nazarenko LH. Dysplaziiia spoluchnoi tkanyiny: rol v patolohii liudyny i problemakh hestatsiinoho periodu (ohliad). *Zhinochyi Likar*. 2010;1:42-8. [in Ukrainian].
17. Ben Salkha M, Repina NB. Klinicheskaya diagnostika nedifferentsirovannoy displazii soedinitel'noy tkani. *Rossiyskiy mediko-biologicheskiy vestnik im. akademika I.P. Pavlova*. 2016;24(4):164-72. DOI: 10.23888/PAVLOVJ20164164-172 [in Russian].
18. Tvorogova TM, Vorob'yeva AS. Nedifferentsirovannaya displaziya soedinitel'noy tkani s pozitsii dizelementoza u detey i podrostkov. *Rossiyskiy meditsinskiy zhurnal. Pediatriya*. 2012;24:1215-21. [in Russian].
19. Berezovskaya GA, Emanuel' VL. Vozmozhnosti laboratornoy otsenki sostoyaniy soedinitel'noy tkani. *Uchenye zapiski SPbGMU im. akad. I.P. Pavlova*. 2015;22(2):37-41. [in Russian].
20. Lukmanova LZ, Davletshin RA, Khusainova RI, Tyurin AV. The level of microelements and heterogeneity of joint hypermobility as an endophenotype of undifferentiated connective tissue dysplasia. *Russian Open Medical Journal*. 2020;9:e0106. DOI: 10.15275/rusomj.2020.0106
21. Abbakumova LN, Arsent'yev VG, Gnusaev SF, Ivanova II, Kadurina TI, Trisvetova EL, i dr. Nasledstvennye i mnogofaktornye narusheniya soedinitel'noy tkani u detey. *Algoritmy diagnostiki. Taktika vedeniya. Rossiyskie rekomendatsii. Pediatr (Sankt-Peterburg)*. 2016;7(2):5-39. DOI: 10.17816/PED725-39 [in Russian].
22. Babichev SA. Optimizatsiya protsessa predobrabotki informatsii v sistemakh klasterizatsii vysokorazmernykh dannykh. *Radioelektronika, informatyka, upravlinnia*. 2014;2:135-42. [in Russian].
23. Polyanskaya IS. Novaya klassifikatsiya bioelementov v bioelementologii. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik*. 2014;1:34-42. [in Russian].
24. Kireeva GN, Bilyalutdinova DI. Issledovaniya soderzhaniya mikroelementov v biologicheskikh substratakh u detey i podrostkov (obzor literatury). *Pediatricheskii vestnik Yuzhnogo Urala*. 2015;2:58-62. [in Russian].
25. Voloshin OM, Marushko YuV, Hnylytska IP, Masnieva LP. Rekurentni respiratorni infektsii ta makrobioelementnyi balans u ditei vikom 1-6 rokov. *Visnyk problem biolohii i medytyny*. 2020;1:329-33. DOI: 10.29254/2077-4214-2020-1-155-329-333 [in Ukrainian].

МИКРОБИОЭЛЕМЕНТЫ ТА ГОСТРИ РЕСПИРАТОРНИ ИНФЕКЦИИ У ДІТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВІКУ

Волошин О. М., Марушко Ю. В., Осичнюк Л. М.

Резюме. Мета дослідження полягала у з'ясуванні ступеня впливу окремих показників мікробіоеlementного балансу на тяжкість перебігу гострої респіраторної інфекції (ГРІ), показники рекурентності таких інфекцій і прояви недиференційованої дисплазії сполучної тканини у дітей віком 1-6 років.

Об'єкт і методи дослідження. Здійснено обстеження 30 дітей віком 1-6 років (14 хлопчиків і 16 дівчаток), які перебували на стаціонарному лікуванні з приводу наявності у них ГРІ. У кожної дитини розраховувалися інфекційний індекс, індекс резистентності та низка антропометричних коефіцієнтів: індекс Вервека; довжина кисті, стопи, розмах рук (кожен розмір окремо) до довжини тіла; біпаріетальний розмір голови до лобно-потилічного розміру. Надалі ці коефіцієнти піддавалися мінімаксному Z-унормуванню. Шляхом складання унормованих значень антропометричних коефіцієнтів був отриманий інтегральний показник доліхостеномелії для кожної обстеженої дитини. З використанням мінімаксного Z-унормування у кожної дитини розраховувався також інтегральний показник запалення. При цьому підсумовувалися значення однієї клінічної ознаки (максимальна температура тіла на тлі ГРІ) та двох показників клінічного аналізу крові (загальна кількість лейкоцитів і швидкість зсідання еритроцитів). Проводилось також визначення кількісного вмісту цинку (Zn), заліза (Fe), міді (Cu), селену (Se), марганцю (Mn), хрому (Cr), кобальту (Co), бромю (Br) і нікелю (Ni) у волоссі обстежених дітей з використанням рентгенофлуоресцентного методу.

Результати досліджень. У переважній більшості дітей концентрація Zn (29/30), Fe (27/30), Cu (27/30), Se (28/30), Mn (29/30) і Cr (27/30) у волоссі виявилася нижчою за нормальні значення. Водночас концентрації Co і Ni знаходилися у межах референтних значень у всіх дітей. Не було встановлено значущою взаємозв'язку між вивченими мікробіоеlementами й інтегральним показником доліхостеномелії, який є об'єктивним маркером недиференційованої дисплазії сполучної тканини. Не зафіксовано також достовірної кореляції між цими мікробіоеlementами й інтегральним показником запалення. Були виявлені лише поодинокі підтвердження наявності взаємозв'язку між вивченими мікробіоеlementами: Zn і Br ($\tau_b = -0,425$; $p = 0,001$), Mn і Se ($\tau_b = 0,375$; $p = 0,005$), Mn і Cr ($\tau_b = 0,279$; $p = 0,036$), Mn і Ni ($\tau_b = 0,301$; $p = 0,022$). Водночас набагато частіше виявлена достовірною кореляція між парними співвідношеннями вивчених мікробіоеlementів. Слід підкреслити тісний взаємозв'язок більшості вивчених есенціальних мікробіоеlementів через їх співвідношення із Ni.

Висновки. Виразеність температурної реакції у обстежених дітей знаходиться у прямій кореляції з вмістом у волоссі Ni та у зворотній зі співвідношеннями Fe/Ni і Co/Ni. Інтегральні індекси рекурентності ГРІ прямим або зворотним чином пов'язані з вмістом Ni і співвідношеннями Fe/Br, Fe/Ni, Mn/Cr, Mn/Br, Cr/Ni у волоссі. Значущі кореляційні зв'язки між дослідженими мікробіоеlementами й особливо їх співвідношеннями свідчать про те, що вони знаходяться у тісній взаємозалежності.

Ключові слова: діти дошкільного віку, мікробіоеlementи, респіраторні інфекції, недиференційована дисплазія сполучної тканини.

МИКРОБИОЭЛЕМЕНТЫ И ОСТРЫЕ РЕСПИРАТОРНЫЕ ИНФЕКЦИИ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Волошин А. Н., Марушко Ю. В., Осичнюк Л. М.

Резюме. Цель исследования состояла в выяснении степени влияния отдельных показателей микробиоеlementного баланса на тяжесть течения острой респираторной инфекции (ОРИ), показатели рекуррентности таких инфекций и проявления недифференцированной дисплазии соединительной ткани у детей в возрасте 1-6 лет.

Объект и методы исследования. Осуществлено обследование 30 детей в возрасте 1-6 лет (14 мальчиков и 16 девочек), которые находились на стационарном лечении по поводу наличия у них ОРИ. У каждого ребенка рассчитывались инфекционный индекс, индекс резистентности и ряд антропометрических коэффициентов: индекс Вервека; длина кисти, стопы, размах рук (каждый размер отдельно) к длине тела; бипаритетальный размер головы к лобно-затылочному размеру. В дальнейшем эти коэффициенты подвергались

минимаксному Z-нормированию. Путем суммации нормированных значений антропометрических коэффициентов был получен интегральный показатель долихостеномелии для каждого обследованного ребенка. С использованием минимаксного Z-нормирования у каждого ребенка рассчитывался также интегральный показатель воспаления. При этом суммировались значения одного клинического признака (максимальная температура тела на фоне ОРИ) и двух показателей клинического анализа крови (общее количество лейкоцитов и скорость оседания эритроцитов). Проводилось также определение количественного содержания цинка (Zn), железа (Fe), меди (Cu), селена (Se), марганца (Mn), хрома (Cr), кобальта (Co), брома (Br) и никеля (Ni) в волосах обследованных детей с использованием рентгенофлуоресцентного метода.

Результаты исследований. У подавляющего большинства детей концентрация Zn (29/30), Fe (27/30), Cu (27/30), Se (28/30), Mn (29/30) и Cr (27/30) в волосах оказалась ниже нормальных значений. В то же время концентрации Co и Ni находились в пределах референтных значений у всех детей. Не было установлено значимой взаимосвязи между изученными микробиоэлементами и интегральным показателем долихостеномелии, который является объективным маркером недифференцированной дисплазии соединительной ткани. Не зафиксировано также достоверной корреляции между этими микробиоэлементами и интегральным показателем воспаления. Были обнаружены только единичные подтверждения наличия взаимосвязи между изученными микробиоэлементами: Zn и Br ($\tau_b = -0,425$; $p = 0,001$), Mn и Se ($\tau_b = 0,375$; $p = 0,005$), Mn и Cr ($\tau_b = 0,279$; $p = 0,036$), Mn и Ni ($\tau_b = 0,301$; $p = 0,022$). В то же время намного чаще выявлена достоверная корреляция между парными соотношениями изученных микробиоэлементов. Следует подчеркнуть тесную взаимосвязь большинства изученных эссенциальных микробиоэлементов через их соотношение с Ni.

Выводы. Выраженность температурной реакции у обследованных детей находится в прямой корреляции с содержанием в волосах Ni и в обратной с соотношениями Fe/Ni и Co/Ni. Интегральные индексы рекуррентности ОРИ прямым или обратным образом связаны с содержанием Ni и соотношениями Fe/Br, Fe/Ni, Mn/Cr, Mn/Br, Cr/Ni в волосах. Значимые корреляционные связи между исследованными микробиоэлементами и особенно их соотношениями свидетельствуют о том, что они находятся в тесной взаимозависимости.

Ключевые слова: дети дошкольного возраста, респираторные инфекции, микробиоэлементы, недифференцированная дисплазия соединительной ткани.

MICROBIOELEMENTS AND ACUTE RESPIRATORY INFECTIONS IN CHILDREN OF PRESCHOOL AGE

Voloshin O. M., Marushko Yu. V., Osychnyuk L. M.

Abstract. *Research aim* consisted in finding out the influence degree of the particular indicators of microbioelements balance on the clinical severity of acute respiratory infection (ARI), the recurrence indices of such infections and manifestations of undifferentiated connective tissue dysplasia in children aged 1-6 years old.

Object and methods. Thirty children (14 boys and 16 girls) aged one to six years old, undergoing inpatient treatment for acute respiratory infection, were involved in the clinical study. The infection index, which is the ratio of ARI cases in the preceding year to the child's age in months, was calculated for each child. The resistance index as the ratio of the cases of acute respiratory infections per month in the preceding year was computed as well. In addition, the following anthropometric ratios as Verveck index, the length of hand, foot and the arm span (each size separately) to body length, and biparietal head size to its occipital-frontal size were calculated. Subsequently the above-mentioned anthropometric ratios underwent the minimax Z-standardization. Then, the integral indicator of dolichostenomelia was obtained for each child by summing up the standardized anthropometric ratios. Besides, the integral indicator of inflammation was calculated by means of the minimax Z-standardization for each patient. In this regard, the values of one clinical sign (peak body temperature during ARI) and two indicators of clinical blood count (total number of white cells and erythrocyte sedimentation rate) were summarized. What is more, the quantifying of zinc (Zn), iron (Fe), copper (Cu), selenium (Se), manganese (Mn), chrome (Cr), cobalt (Co), bromine (Br) and nickel (Ni) in children's hair was carried out with the use of X-ray fluorescence analysis. The statistical processing of the obtained primary digital material was performed by using IBM SPSS Statistics 26 licensed program. Only nonparametric statistics methods were applied for the purpose.

Research results. The concentration of Zn (29/30), Fe (27/30), Cu (27/30), Se (28/30), Mn (29/30) and Cr (27/30) turned out to be of below-normal values in the hair of the majority of patients. At the same time, Co and Ni concentrations were within their reference ranges in all children. The significant interrelationship between the studied microbioelements and the integral indicator of dolichostenomelia, which is considered as an objective marker of undifferentiated connective tissue dysplasia, was not established. The evident correlation between these microbioelements and the integral indicator of inflammation was not noted as well. Only rare interrelationship confirmations between the studied microbioelements were showed – Zn and Br ($\tau_b = -0,425$; $p = 0,001$), Mn and Se ($\tau_b = 0,375$; $p = 0,005$), Mn and Cr ($\tau_b = 0,279$; $p = 0,036$), Mn and Ni ($\tau_b = 0,301$; $p = 0,022$). Alongside, statistically significant correlations between the pair ratios of the studied microbioelements were far more often found. The close interdependence of the most of the studied essential microbioelements through their ratio to nickel should be highlighted.

Conclusions. Consequently, the intensity of the temperature reaction in the examined children is in the direct correlation to Ni content in the hair, and reverse correlation to Fe/Ni and Co/Ni ratios. Integral indices of ARI recurrence are directly or inversely associated with Ni concentration and Fe/Br, Fe/Ni, Mn/Cr, Mn/Br, Cr/Ni ratios in the hair. The significant correlation relationships between the studied microbioelements and especially their ratios testify that these substances are closely interdependent.

Key words: children of preschool age, microbioelements, respiratory infections, undifferentiated connective tissue dysplasia.

Рецензент – проф. Похилько В. І.
Стаття надійшла 25.10.2020 року