

УДК 613.953.11/14-053.3-056.2:547.1,147

*Т.В. Фролова, А.Г. Амаш*

## Вплив виду вигодовування на рівень цинку та фізичний розвиток дітей першого року життя

Харківський національний медичний університет, Україна

SOVREMENNAYA PEDIATRIYA.2018.8(96):55-60; doi 10.15574/SP.2018.96.55

Актуальним питанням сучасної педіатрії є вивчення залежності мінерального статусу дітей першого року життя та рівня фізичного розвитку від виду вигодовування та особливостей введення прикорму, що дозволяє діагностувати елементози на етапі доклінічних проявів.

**Мета:** вивчення динаміки показників рівня цинку у дітей грудного віку залежно від виду вигодовування, особливостей введення прикорму та рівня фізичного розвитку.

**Матеріали і методи.** Обстежено 147 дітей віком від 5 місяців до 1 року, що отримували різні види вигодовування та різні продукти прикорму, введення яких відбувалося в різні терміни. Дослідження проводилося в два етапи: 1-й етап — у віці 5 місяців; 2-й — у віці 1 рік. Діти були розподілені на групи: I гр. (гр.) — 52 дитини, які знаходилися на грудному вигодовуванні (ГВ) та отримували прикорм з 6 місяців життя; II гр. — 17 дітей, які знаходилися на частково грудному вигодовуванні (ЧГВ) з кількістю грудного молока менш ніж 50% за добу та отримували прикорм з 5 місяців життя; III гр. — 25 дітей, які отримували ЧГВ з більш ніж 50% грудного молока у добовому раціоні та прикорм з 6 місяців життя; IV гр. — 26 дітей, які знаходилися на штучному вигодовуванні (ШВ) та отримували прикорм з 5 місяців життя; V гр. — 24 дитини, які знаходилися на ШВ та отримували прикорм з 6 місяців життя. Визначення рівня цинку проводилось у волоссі методом спектрометрії на апараті Elvax Light (ТОВ «Елватех» Україна, 2008 р.). Фізичний розвиток оцінювали згідно з наказом МОЗ України №149 від 20.03.2008 р. та рекомендаціям ВООЗ від 2018 р. За розрахунком середнього значення та кореляційно-регресивного аналізу в програмі Excell 2007 р. проведено статистичний аналіз отриманих результатів.

**Результати.** Виявлено суттєві зміни рівня цинку у дітей залежно від виду вигодовування та особливостей введення прикорму. Рівень цинку у дітей V гр. становив 8,771%, IV гр. — 4,946%, I гр. — 3,1%, III гр. — 2,329%, тоді як у дітей II гр. — 0,928%. При обстеженні у віці одного року рівень цинку у дітей усіх груп значно збільшився і становив у дітей V гр. — 36,266%, IV гр. — 5,295%, I гр. — 40,524%, III гр. — 36,532%, а в II гр. — 5,553% ( $p < 0,05$  відповідно).

**Висновки.** У дітей першого року життя має місце взаємозв'язок між рівнем цинку, видом вигодовування, терміном введення та різноманітністю продуктів прикорму. У п'ятимісячних хлопчиків, які отримували штучні суміші, показники рівня цинку були значно вищими порівняно з дітьми, які знаходилися на природному та змішаному вигодовуванні. У дітей, які отримували прикорм з 6 місяців, при повторному дослідженні відмічалось значне підвищення показників вмісту цинку порівняно з дітьми, яким прикорм призначався з 5 місяців життя. При повторному дослідженні у віці одного року встановлено, що у хлопчиків, незалежно від виду вигодовування та особливостей введення прикорму, рівень цинку був вищим порівняно з його показниками у дівчаток. У дітей першого року життя не спостерігається залежності між рівнем цинку та рівнем фізичного розвитку дитини.

**Ключові слова:** фізичний розвиток, вигодовування, діти, цинк, прикорм, спектрометрія волосся.

### Influence of a type of feeding on the zinc's level and the physical development of infants

*T.V. Frolova, A.G. Amash*

Kharkiv National Medical University, Ukraine

The character of the infant's diet has a significant impact on their mineral profile. It is known zinc's levels can be changed during life: it increases physiologically in 3 month children in comparing with its birth rates and gradually decreases by the end of the first year of life. In the future, the tendency of reducing continues to a deficiency of this essential trace element in the elderly age. However, there is no data of changes of infant's mineral profile that are depended on the level of physical development, type of feeding and characteristics or time introduction of complementary foods. All of the above determined the relevance of this research.

**Aim:** to study dynamics of zinc levels indicators in infants, depending on the type of feeding, the characteristics of the complementary food's introduction and the physical development.

**Materials and methods:** 147 children aged from 5 months to 1 year were examined who received various types of feeding and various complementary foods, which were introduced at different times. The study was conducted in two stages: Stage 1 — at the age of 5 months; Stage 2 — at the age of 1 year. The children were divided into groups: Group I — 52 children who were breastfed and received supplements from 6 months of age; Group II — 17 children who were partially breastfed with an amount of breast milk less than 50% per day and received supplements from 5 months of life; Group III — 25 children who received partial breastfeeding with more than 50% of breast milk in the daily diet and supplements from 6 months of age; Group IV — 26 children who were bottle-fed and received supplements from 5 months of age; Group V — 24 children who were bottle-fed and received supplements from 6 months of age. Zinc levels were determined in the hair by spectrometry using the Elvax Light apparatus (Elvatekh, Ukraine, 2008). Physical development was assessed according to the Order of the Ministry of Health No. 149 (20 March 2008) and the WHO recommendations (2018). According to the calculation of the average value and the correlation and regression analysis in the Excell 2007 program, a statistical analysis of the results obtained was carried out.

**The results of the studies** indicate significant changes in the zinc level in children, depending on the type of feeding and the characteristics of the introduction of complementary foods. It was established that the level of Zn in children of the V group — 8.771%, IV group — 4.946%, I group — 3.1%, III group — 2.329%, while in children of the II group — 0.928%. When examined in 1 year of life, the zinc level in children of all groups increased significantly: in children of group V — 36.266%, group IV — 5.295%, group I — 40.524%, group III — 36.532%, and in group II — 5.553% ( $p < 0.05$  respectively). Established a clear connection between the zinc's indicators in children who received various types of feeding, requires further research in this direction in order to substantiate and develop predictive and preventive measures for the development of microelement homeostasis disorders of children.

**Conclusions:** 1. There is a connection between the zinc's level and the types of feeding, the period of introduction and the variety of complementary foods in infants. 2. In the five-month boys who received artificial feeding, the indicators of zinc levels were significantly higher compared with children who were breast and mixed-fed. 3. In children, who received supplements from 6 months of life, in the repeated research, there was a significant increase in zinc levels compared to children who were given supplements from 5 months. 4. At the second stage of the research, it was found that the boys in all types of feeding and different introductions of complementary foods had a higher level of zinc compared to its performance in girls. 5. There is no dependence between the level of zinc and the level of physical development of the infants.

**Key words:** physical development; feeding; infants; zinc; complementary feeding; hair spectrometry.

## Влияние вида вскармливания на уровень цинка и физическое развитие детей первого года жизни

Т.В. Фролова, А.Г. Амаш

Харьковский национальный медицинский университет, Украина

Актуальным вопросом современной педиатрии является изучение зависимости минерального статуса детей первого года жизни и уровня физического развития от вида вскармливания и особенностей введения прикорма, что позволяет диагностировать элементозы на этапе доклинических проявлений.

**Цель:** изучение динамики показателей уровня цинка у детей грудного возраста в зависимости от вида вскармливания, особенностей введения прикорма и уровня физического развития.

**Материалы и методы.** Обследовано 147 детей в возрасте от 5 месяцев до 1 года, получавших различные виды вскармливания и различные продукты прикорма, введение которых происходило в разные сроки. Исследование проводилось в два этапа: 1-й этап — в возрасте 5 месяцев; 2-й — в возрасте 1 года. Дети были разделены на группы: I гр. — 52 ребенка, которые находились на грудном вскармливании (ГВ) и получали прикорм с 6 месяцев жизни; II гр. — 17 детей, которые находились на (ЧГВ) частично грудном вскармливании с количеством грудного молока менее 50% в сутки и получали прикорм с 5 месяцев жизни; III гр. — 25 детей, получавших ЧГВ с более чем 50% грудного молока в суточном рационе и прикорм с 6 месяцев жизни; IV гр. — 26 детей, находившихся на искусственном вскармливании (ИВ) и получавших прикорм с 5 месяцев жизни; V гр. — 24 ребенка, которые находились на ИВ и получали прикорм с 6 месяцев жизни. Определение уровня цинка проводилось в волосах методом спектрометрии на аппарате Elvax Light (ООО «Элватех» Украина, 2008 г.). Физическое развитие оценивали согласно Приказу МЗ Украины №149 от 20.03.2008 г. и рекомендациям ВОЗ от 2018 г. По расчету среднего значения и корреляционно-регрессионного анализа в программе Excell 2007 г. проведен статистический анализ полученных результатов.

**Результаты.** Установлены существенные изменения уровня цинка у детей в зависимости от вида вскармливания и особенностей введения прикорма. Уровень цинка у детей V гр. составил 8,771%, IV гр. — 4,946%, I гр. — 3,1%, III гр. — 2,329%, тогда как у детей II гр. — 0,928%. При обследовании в возрасте одного года уровень цинка у детей всех групп значительно увеличился: у детей V гр. — 36,266%, IV гр. — 5,295%, I гр. — 40,524%, III гр. — 36,532%, а во II гр. — 5,553% ( $p < 0,05$  соответственно).

**Выводы.** У детей первого года жизни имеет место взаимосвязь между уровнем цинка, видом вскармливания, сроком ввода и разнообразием продуктов прикорма. У пятимесячных мальчиков, получавших искусственные смеси, показатели уровня цинка были значительно выше по сравнению с детьми, которые находились на естественном и смешанном вскармливании. У детей, получавших прикорм с 6 месяцев жизни, при повторном исследовании отмечалось значительное увеличение показателей содержания цинка по сравнению с детьми, которым прикорм назначался с 5 месяцев жизни. При повторном исследовании в возрасте 1 года установлено, что у мальчиков, независимо от вида вскармливания и особенностей введения прикорма, уровень цинка был выше по сравнению с его показателями у девочек. У детей первого года жизни не наблюдается зависимости между уровнем цинка и уровнем физического развития ребенка.

**Ключевые слова:** физическое развитие, вскармливание, дети, цинк, прикорм, спектрометрия волос.

### Вступ

Грудне молоко є найбільш збалансованим продуктом вигодовування дітей першого року життя. Однак, за даними ВООЗ (2018 р.), у світі лише 40% дітей віком до 6 місяців отримують грудне вигодовування. За неможливості отримувати грудне молоко з тих чи інших причин, дитині призначають високоадаптовані суміші. Поступово, зі збільшенням віку дитини, зростає потреба в інгредієнтах, яка компенсується введенням прикорму, що, в свою чергу, забезпечує перехід з грудного або штучного вигодовування до «дорослої» їжі та забезпечує адекватний розвиток дитячого організму. Проте ще й досі існують значні відмінності в рекомендаціях щодо вигодовування в різних країнах світу, як стосовно терміну та послідовності введення прикорму, так і вибору страв і продуктів. Згідно з наказом МОЗ України №149 від 20.03.2008 р. та рекомендацій ВООЗ, прикорм пропонується вводити у віці шести місяців життя, починаючи з овочевого пюре або каш, переважно круп'яних (гречаної, рисової, кукурудзяної), з поступовим додаванням таких продуктів, як сир, м'ясне пюре, фруктове пюре тощо [4,5].

Європейська асоціація дитячої гастроентерології, гепатології та нутріціології (ESPGHAN, 2017) та Американська академія педіатрії (AAP, 2017) рекомендують введення

прикорму не раніше 4-х місяців і не пізніше 6-и місяців життя, починаючи з продуктів, що збагачені залізом (м'ясо, риба, гречана каша), кисломолочних продуктів (йогурт, кефір, сир) та молочних каш [9,10]. Тоді як, згідно з рекомендаціями Австралійської асоціації клінічної імунології та алергології (ASCA, 2017), з моменту введення першого прикорму, незважаючи на сезон року та країну мешкання, з метою профілактики харчової алергії діти повинні отримувати різноманітні фрукти [7,12,14].

Добре відомо, що характер харчового раціону дитини першого року життя має значний вплив на її мінеральний статус [2]. Цинк є кофактором ферментів, що беруть участь в обміні речовин і клітинному рості; підтримує імунну функцію, білковий обмін, розвиток шлунково-кишкового тракту в антенатальний та постнатальний періоди життя дитини [8]. Окрім того, він є структурним компонентом біологічних мембран, клітинних рецепторів, входить до складу понад 200 ензиматичних систем. При дефіциті цинку спостерігаються затримка росту та зниження маси тіла, а при його хронічному дефіциті відмічаються порушення у роботі печінки і/або нирок [13]. Водночас його надлишок може спричинити токсичний вплив на організм людини, особливо дитини: ураження шлунко-

во-кишкового тракту, підвищення артеріального тиску, диспептичні прояви, уповільнення накопичення кісткової маси, запаморочення та, навіть, втрату свідомості.

Відомо, що надмірне надходження цинку аліментарним шляхом за рахунок споживання продуктів харчування неможливе [3]. Вважається, що основною причиною надмірного накопичення цинку в організмі є контакт продуктів харчування з оцинкованими предметами (каналізаційні труби, контейнери та упаковки для зберігання продуктів харчування), неконтрольоване вживання препаратів і лікарських засобів для внутрішнього та зовнішнього застосування, що містять у складі цинк, а також порушення обміну самого цинку в організмі дитини [6].

Протягом життя рівень цинку коливається: у дітей після трьох місяців життя він фізіологічно підвищується у відсотковому відношенні порівняно з його показниками при народженні та до кінця першого року життя поступово знижується [11]. У подальшому тенденція до його зниження зберігається, призводячи до дефіциту цього есенціального мікроелемента у людей похилого віку. Проте немає даних щодо особливостей мінерального статусу дитини першого року життя залежно від рівня фізичного розвитку, виду вигодовування та урахування умов введення прикорму. Усе вищезазначене обумовило актуальність виконання даного дослідження.

**Мета** дослідження: вивчення динаміки показників рівня цинку у дітей грудного віку залежно від виду вигодовування, особливостей введення прикорму та рівня фізичного розвитку.

### Матеріал і методи дослідження

Під спостереженням були 147 дітей віком від 5 місяців до 1 року життя, що знаходилися на різних видах вигодовування та отримували різні продукти прикорму, введення яких відбувалося в різні терміни. Дослідження проводилося у два етапи та передбачало ретельне вивчення анамнестичних даних, включаючи антенатальний та інтранатальний періоди життя, оцінку фізичного розвитку дитини до початку обстеження та протягом усього періоду проведення дослідження. З метою визначення мікроелементного (МЕ) статусу дітей проводився забір матеріалу (волосся) для проведення спектрометрії. Перший етап проводився у віці 5 місяців. У подальшому

з різних причин (відмова батьків, невиконання умов дослідження, зміна місця проживання) з дослідження були виключені 32 дитини. Друге обстеження цих дітей проводилося у віці одного року та включало контрольний огляд, антропометричні вимірювання та забір матеріалу для проведення спектрометрії. Однією з умов дослідження було те, що усі діти та їхні матері не отримували вітамінні та мінеральні комплекси, як до, так і протягом дослідження, і постійно проживали у м. Харкові (Україна).

На першому етапі дослідження діти були розподілені на групи за видом вигодовування та строків початку введення прикорму, які обирали з урахуванням результатів мінерального профілю дитини, а саме Ca/K/Zn співвідношення, та за об'ємом грудного молока на добу при вигодовуванні штучними сумішами.

До I групи увійшли 52 дитини (дівчаток — 27, хлопчиків — 25), які знаходилися на грудному вигодовуванні (ГВ) та отримували прикорм з 6 місяців життя; II групу склали 17 дітей (дівчаток — 2, хлопчиків — 15), які знаходилися на частково грудному вигодовуванні (ЧГВ) з кількістю грудного молока менше ніж 50% за добу та отримували прикорм з 5 місяців життя; до III групи увійшли 28 дітей (дівчаток — 23, хлопчиків — 5), які отримували ЧГВ з більш ніж 50% грудного молока у добовому раціоні та прикорм з 6 місяців життя; до IV групи — 26 дітей, які знаходилися на штучному вигодовуванні (ШВ) (дівчаток — 18, хлопчиків — 8) і отримували прикорм з 5 місяців життя; V групу склали 24 дитини, які знаходилися на ШВ (дівчаток — 15, хлопчиків — 9) і отримували прикорм з 6 місяців життя. Діти I, III та V груп у якості першої страви прикорму отримували овочево-пюре з картоплі, цвітної капусти або кабачка без додавання солі та спецій. На третьому тижні розширення меню до раціону було додано м'ясо індички чи кроля, на четвертому — безмолочні каші або яблучне пюре. До 7 місяців життя діти мали в раціоні 3–4 страви, а одне годування грудьми або сумішшю було замінено на повний об'єм страви прикорму.

З 5 місяців життя прикорм отримували діти II та IV груп, а першим продуктом було обрано: перетерте м'ясне або рибне філе, кисломолочні продукти, пюре сезонних фруктів та овочів. На другому тижні додавалися молочні каші або суміш овочевого та м'ясного

Таблиця 1  
Середні показники рівня цинку у дітей, %\*

Вік \ Група	I	II	III	IV	V
5 місяців	3,135	2,329	0,928	4,946	8,771
1 рік	40,524	5,53	36,5	5,295	36,266

Примітка:  $p < 0,05$ .

пюре. На третьому-четвертому тижні введення прикорму попередні продукти харчування комбінувалися у різних стравах. Таким чином, раціон дітей за місяць було розширено до 5–6 страв та включав продукти, які прийнято вважати облігатними алергенами. Введення різних видів прикорму проводилося за умов інформованої згоди батьків.

Визначення рівня цинку проводилось у волоссі методом спектрометрії на апараті Elvax Light (ТОВ «Елватех» Україна, 2008). Фізичний розвиток оцінювали згідно з наказом МОЗ України №149 від 20.03.2008 р. та рекомендаціями ВООЗ (2018). За розрахунком середнього значення та кореляційно-регресивного аналізу в програмі Excell 2007 р. проведено статистичний аналіз отриманих результатів.

Дослідження виконували відповідно до принципів Гельсінської декларації прав людини, Європейської конвенції щодо захисту прав і гідності людини в аспекті біомедицини та відповідних законів України з мінімальними психологічними втратами з боку пацієнтів та з урахуванням міжнародних біоетичних стандартів про згоду батьків на участь дітей у дослідженні.

### Результати дослідження

Аналіз отриманих результатів показав, що рівень цинку у дітей I групи віком 5 місяців склав 3,1% (у дівчаток – 5,700%, у хлопчиків – 0,365%), тоді як у дітей II групи –

0,928% (у дівчаток – 2,990%, у хлопчиків – 0,653%,  $p < 0,05$ ). У дітей III групи рівень цинку склав 2,329% (у дівчаток – 2,457%, у хлопчиків – 1,739%,  $p < 0,05$ ). У дітей IV групи рівень цинку становив 4,946% (у дівчаток – 0,352%, у хлопчиків – 15,281%,  $p < 0,05$ ), а у дітей V групи – 8,771% (у дівчаток – 0,204%, у хлопчиків – 10,513%,  $p < 0,05$ ).

При контрольному обстеженні дітей у віці одного року встановлено, що рівень цинку в усіх групах значно збільшився: у дітей I групи він склав 40,524% (у дівчаток – 40,050%, у хлопчиків – 41,023%), у III групі – 36,532% (у дівчаток – 35,375%, у хлопчиків – 40,005%), у II групі – 5,553% (у дівчаток – 5,098%, у хлопчиків – 5,614%,  $p < 0,05$ ), у IV групі – 5,295% (у дівчаток – 5,254%, у хлопчиків – 5,358%,  $p < 0,05$ ), у V групі – 36,266% (у дівчаток – 27,244%, у хлопчиків – 36,282%,  $p < 0,05$ ) (табл. 1).

Аналіз рівня фізичного розвитку дітей показав, що 8 хлопчиків I групи, які знаходились на грудному вигодовуванні, мали надмірну вагу. Незалежно від виду вигодовування, у кожній групі спостерігалися хлопчики з вірогідністю розвитку надмірної ваги, тоді як серед дівчаток ризик розвитку надмірної ваги спостерігався лише у 11 дітей I групи. Виснаження відмічалось в одного хлопчика IV групи та у 6 хлопчиків V групи (табл. 2).

При повторному обстеженні дітей I групи у віці 1 рік із 8 хлопчиків, які мали надмірну вагу при першому дослідженні, у 4 дітей зберегалися показники надмірної ваги; 4 дитини були виключені з подальшого дослідження у зв'язку з відмовою батьків або зміною міста мешкання. Привертає увагу тенденція до можливого розвитку надмірної ваги у 25 хлопчиків з усіх обстежених груп при першому дослідженні та її збереження у 22 хлопчиків при

Таблиця 2

Розподіл дітей віком 5 місяців за показниками фізичного розвитку

Група	Дівчатка (n=79)				Хлопчики (n=68)			
	надмірна вага	можливий розвиток надмірної ваги	норма	виснаження	надмірна вага	можливий розвиток надмірної ваги	норма	виснаження
I	0	11	16	0	8	8	9	0
II	0	0	2	0	0	5	10	0
III	0	0	23	0	0	5	0	0
IV	0	0	18	0	0	2	5	1
V	0	0	9	0	0	5	4	6



Таблиця 3

Розподіл дітей віком 1 рік за показниками фізичного розвитку

Група	Дівчатка (n=58)				Хлопчики (n=57)			
	надмірна вага	можливий розвиток надмірної ваги	норма	виснаження	надмірна вага	можливий розвиток надмірної ваги	норма	виснаження
I	0	9	11	0	4	7	8	0
II	0	0	2	0	0	5	10	0
III	0	0	15	0	0	5	0	0
IV	0	0	12	0	0	2	5	1
V	0	0	9	0	0	3	2	5

повторному обстеженні; 3 хлопчики були виключені з подальшого обстеження у зв'язку з недотриманням умов дослідження.

Також встановлено, що у 9 дівчаток I групи з 11, що мали імовірність розвитку надмірної ваги на першому етапі дослідження, зберігається ризик розвитку надмірної ваги; 2 дівчинки були виключені з повторного етапу дослідження за бажанням батьків. У дітей, які знаходились на штучному вигодовуванні, відмічалось виснаження: 1 хлопчик з IV групи та 5 хлопчиків з V групи (табл. 3).

Встановлений чіткий взаємозв'язок між показниками цинку у дітей, які отримували різні види вигодовування, потребує проведення подальших досліджень у даному напрямку з метою обґрунтування та розробки прогно-

стично-профілактичних заходів щодо розвитку порушень мікроелементного гомеостазу у дітей раннього віку.

### Обговорення

Аналіз результатів спектрометрії волосся вказує на значне збільшення рівня цинку у дітей віком 1 рік, які входили до I, III та V груп. Так, у дітей I групи показники рівня цинку при повторному дослідженні були збільшені порівняно з їх показниками у 5 місяців життя (40,524% та 3,135% відповідно,  $p < 0,05\%$ ). У дітей III групи, які перебували на ЧГВ та отримували більше 50% грудного молока на добу, у віці одного року також відзначалося різке підвищення рівня цинку порівняно з їх показниками у 5 місяців (36,532% та 2,329% відповідно,  $p < 0,05\%$ ). Показники рівня цинку у дітей, які знаходились на ШВ, при повторному дослідженні у віці одного року також були значно підвищеними (36,266% та 8,771% відповідно,  $p < 0,05\%$ ) (рис. 1).

Привертає увагу, що у дітей II та IV груп у віці одного року збільшення рівня цинку було невиразним порівняно з його показниками у 5 місяців (II гр. — 5,553% та 2,329% відповідно,  $p < 0,05\%$ , IV гр. — 5,295% та 4,946% відповідно,  $p < 0,05\%$ ).

Аналіз результатів показав, що для дітей різних груп мають місце певні гендерні відмінності щодо рівня цинку. Так, при контрольному

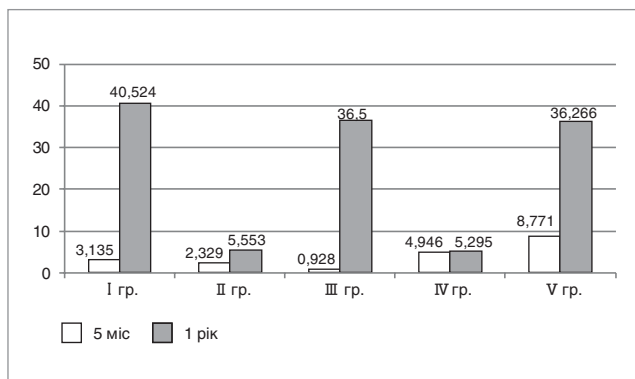


Рис. 1. Показники рівня цинку у дітей віком 5 місяців та 1 рік, які отримували різні види вигодовування, залежно від терміну початку та виду прикорму (%;  $p < 0,05\%$ )

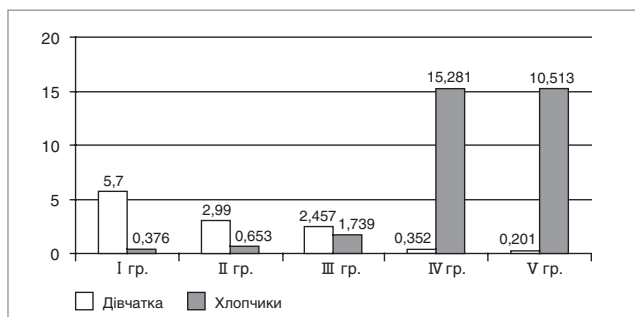


Рис. 2. Гендерні особливості рівня цинку у дітей віком 5 місяців залежно від виду вигодовування (%;  $p < 0,05$ )

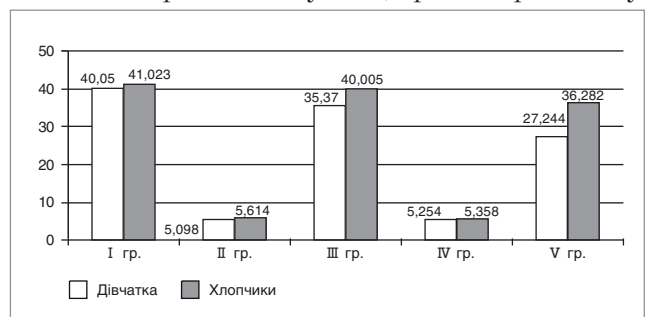


Рис. 3. Гендерні особливості рівня цинку у дітей віком один рік залежно від виду вигодовування (%;  $p < 0,05$ )

дослідженні у дівчаток II групи рівень цинку становив 35,3%, тоді як у хлопчиків — 40,005% ( $p < 0,05\%$ ); а в V групі — 27,244% у дівчаток і 36,282% у хлопчиків ( $p < 0,05\%$ ). За результатами спектрометрії волосся в усіх дівчаток віком 5 місяців, окрім IV та V груп, виявляється більш високий рівень цинку порівняно з його значеннями у хлопчиків (рис. 2).

У дітей I, II та IV груп у віці одного року достовірних гендерних відмінностей не виявлено (рис. 3).

Слід зазначити, що у віці одного року, незалежно від виду вигодовування, у хлопчиків рівень цинку вищий, ніж у дівчаток (рис. 3).

### Висновки

1. У дітей першого року життя має місце взаємозв'язок між рівнем цинку, видом вигодовування, терміном введення та різноманітністю продуктів прикорму.

2. У п'ятимісячних хлопчиків, які отримували штучні суміші, показники рівня цинку були значно вищими порівняно з дітьми, які знаходились на природному та змішаному вигодовуванні.

3. У дітей, які отримували прикорм з 6 місяців, при повторному дослідженні виявлено значне підвищення показників вмісту цинку порівняно з дітьми, яким прикорм призначався з 5 місяців життя.

4. При повторному дослідженні у віці одного року встановлено, що у хлопчиків, незалежно від виду вигодовування та особливостей введення прикорму, рівень цинку був вищим порівняно з показниками у дівчаток.

5. У дітей першого року життя не спостерігається залежності між рівнем цинку та рівнем фізичного розвитку дитини.

**Перспектива подальших досліджень.** Отримані результати дозволяють зробити висновок про необхідність планового моніторингу вмісту мікроелементів у дітей першого року життя за спектрометрією волосся, що дозволить ще на доклінічному етапі попередити формування порушень мікроелементного статусу. Перспективною є розробка прогностичної моделі щодо розвитку порушень мінерального профілю дітей з урахуванням виду вигодовування та рівня фізичного розвитку дитини.

*Конфлікту інтересів немає.*

### ЛІТЕРАТУРА

1. Охалкіна ОВ, Амаш АГ, Дубонос ВЛ. (2016). Мінеральний профіль дітей раннього віку та його вплив на рівень фізичного розвитку. Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник української медичної стоматологічної академії. 16; 4—1 (56).
2. Охалкіна ОВ, Амаш АГ. (2016). Вплив виду вигодовування на макрота мікроелементний профіль дітей раннього віку. Science Rise. Medical science. 4 (3):38—42.
3. Пахомова ВГ. (2016). Вміст мікроелементів при різних формах затримки росту та шляхи корекції виявлених порушень. Дисертаційна робота на здобуття наукового ступеня кандидата наук. Київ: 186.
4. Про затвердження Клінічного протоколу медичного догляду за здоровою дитиною віком до 3 років (2008). Наказ МОЗ України №149 від 20.03.2008 р. <http://www.moz.gov.ua>.
5. Рекомендації ВООЗ. Питання дітей грудного і раннього віку. Інформаційний бюлетень №342 (2016, январь). [www.who.int](http://www.who.int).
6. Скальній АВ. (2017). Микроэлементы: бодрость, здоровье, долголетие. Москва: Эксмо: 288.
7. ASCIA Information on how to introduce solid foods to babies for allergy prevention. Parent information: Frequently asked questions (FAQ). <https://www.allergy.org.au/patients/allergy-prevention/ascia-how-to-introduce-solid-foods-to-babies>
8. Burjonrappa SC, Miller M. (2012). Role of trace elements in parenteral nutrition support of the surgical neonate. J Pediatr Surg. 47: 760—71.
9. Di Maggio DM, Cox A, Porto AF. (2017). Updates in Infant Nutrition. Pediatrics in review. 38(10): 449. <http://pedsinreview.aappublications.org/content/38/10/449>
10. Fewtrell M, Bronsky J, Campoy C, Domellof M, Embleton N, Mis NF, Molgaard C. (2017). Complementary feeding: a position paper by the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) Committee on Nutrition. Journal of pediatric gastroenterology and nutrition. 64(1): 119—132.
11. Ozden TA, Gokoay G, Cantez MS, Durmaz O, Issever H, Omer B, Saner G. (2015). Copper, zinc and iron levels in infants and their mothers during the first year of life: a prospective study. BMC pediatrics. 15(1): 157.
12. Pham-Thi N, Bidat E. (2014). Solid food introduction and allergic risk. Archives de pediatrie: organe officiel de la Societe francaise de pediatrie. 21(12): 1392—1395.
13. Ruktanonchai D, Lowe M, Norton SA, Garret T, Soghier L, Weiss E, Barfield W. (2014). Zinc deficiency-associated dermatitis in infants during a nationwide shortage of injectable zinc—Washington DC and Houston Texas, 2012—2013. Morbidity and Mortality Weekly Report. 63(2): 35—37.
14. Sansotta N, Piacentini GL, Mazzei F, Minniti F, Boner AL, Peroni DG. (2013). Timing of introduction of solid food and risk of allergic disease development: understanding the evidence. Allergologia et immunopathologia. 41(5): 337—345.

### Сведения об авторах:

**Фролова Татьяна Владимировна** — д. мед. н., проф., зав. каф. пропедевтики педиатрии №1 Харьковского НМУ. Адрес: г. Харьков, пр. Науки, 4; тел.: +38(057)7252476.  
**Амаш Анастасия Григорьевна** — очный аспирант аф. пропедевтики педиатрии №1 Харьковского НМУ. Адрес: г. Харьков, пр. Науки, 4.  
 Статья поступила в редакцию 18.07.2018 г., принята к печати 10.12.2018 г.