

for Atrial Fibrillation. Journal of the American College of Cardiology, 58 (5), 493–501. doi: 10.1016/j.jacc.2011.03.034

14. Fuchs, T., Baron, E. L., Leitman, M., Burgsdorf, O., Torjman, A., Vered, Z. (2012). Does Chronic Atrial Fibrillation Induce Cardiac Remodeling? Echocardiography, 30 (2), 140–146. doi: 10.1111/echo.12003

15. Akkaya, M. (2014). The degree of left atrial structural remodeling impacts left ventricular ejection fraction in patients with atrial fibrillation. Turk Kardiyoloji Dernegi Arsivi-Archives of the Turkish Society of Cardiology, 42 (1), 11–19. doi: 10.5543/tkda.2014.20726

16. Apostolakis, S., Sullivan, R. M., Olshansky, B., Lip, G. Y. H. (2014). Left ventricular geometry and outcomes in patients with

atrial fibrillation: The AFFIRM Trial. International Journal of Cardiology, 170 (3), 303–308. doi: 10.1016/j.ijcard.2013.11.002

17. Shah, N., Badheka, A. O., Grover, P. M., Patel, N. J., Chothoni, A., Mehta, K. et al (2014). Influence of left ventricular remodeling on atrial fibrillation recurrence and cardiovascular hospitalizations in patients undergoing rhythm-control therapy. International Journal of Cardiology, 174 (2), 288–292. doi: 10.1016/j.ijcard.2014.04.011

18. Maslova, A. P. (2011). Remodelirovanie levogo zheludochka i perenosimost' fizicheskikh nagruzok u bol'nyh s hronicheskoy serdechnoy nedostatochnost'yu i postoyannoy formoj fibrillyacii predserdij. Vestnik Orenburgskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii, 16, 312–314.

*Дата надходження рукопису 10.03.2016*

**Сыволап Виктор Денисович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой, кафедра внутренних болезней 1, Запорожский государственный медицинский университет, пр. Маяковского, 26, г. Запорожье, Украина, 69035  
E-mail: svd.zgmu@gmail.com

**Лашкул Дмитрий Андреевич**, кандидат медицинских наук, доцент, кафедра внутренних болезней 1, Запорожский государственный медицинский университет, пр. Маяковского, 26, г. Запорожье, Украина, 69035  
E-mail: lashkul@gmail.com

**Марченко Валерия Васильевна**, медицинский факультет, Запорожский государственный медицинский университет, пр. Маяковского, 26, г. Запорожье, Украина, 69035

УДК: 613.953.1:616-008.847.81-073.584:577.118

DOI: 10.15587/2313-8416.2016.67691

## ВПЛИВ ВИДУ ВИГОДОВУВАННЯ НА МАКРО – ТА МІКРОЕЛЕМЕНТНИЙ ПРОФІЛЬ ДІТЕЙ РАНЬОГО ВІКУ

© **О. В. Охупкіна, А. Г. Амаш**

*Аналіз мікроелементного профілю дітей першого року життя показав, що, незалежно від виду вигодовування, рівні стронцію, нікелю, бром та хлору знаходяться у референтних значеннях. У дітей, які знаходились на штучному та частково грудному вигодовуванні відмічається достовірне підвищення сірки та фосфору, відзначався дисбаланс Mg/Ca/P обміну*

**Ключові слова:** діти, вид вигодовування, мікроелементи, алергічні захворювання, нервово-психічний розвиток, спектрограма

*In the work are given the results of screening of the mineral status of conventionally healthy infants that constantly live in Kharkov city and are on the different types of feeding.*

**Aim:** to determine the macro and microelemental (ME) profile of children on the different types of feeding.

**Methods:** There were examined 50 children 5 month old who are on the different feeding types. Children were complexly examined by the narrow specialists and divided into groups: breast-feeding (BF), partially breast feeding (PBF), artificial feeding (AF). The evaluation of mineral profile was carried out on the base of determination of ME content in hair by the method of mass-spectrometry on «ElvaX» apparatus (2008 year of issue).

**Results:** Analysis of the results demonstrated that the strontium, nickel, bromine and chlorine level in children on the different feeding types has not any reliable differences that can be considered as the norm variant and does not need correction. Profile of children on the other ME who receive the mixture in ration partially or completely was compared with profile of children on BF.

*In children on AF was noted the decrease of magnesium level (0,029 %), increase of iron (0,884 %), chromium (0,714 %), sulfur (0,943 %) and phosphorus (0,036 %) indices  $p \leq 0,05$ ; was noted the imbalance of K/Ca ratio 0,487 – 1,945 %.*

*In children on PBF was registered the decrease of sodium level (0,019 %)  $p < 0,05$ . Was noted the increase of Zn (0,905 %), chromium (0,72 %), sulfur (0,901 %) and phosphorus (0,039 %)  $p \leq 0,05$ . Potassium-calcium imbalance is less abrupt comparing with the group of children on artificial feeding – 0,367–1,266 %.*

*There was observed the increase of chromium level in 40 % of children on BF.*

**Conclusions.** *There was established that children on partially breast and artificial feeding do not have the adequate macro/microelement balance and are in the risk group of formation of pathologies of the cardio-vascular and osteo-muscular systems, allergic diseases that needs the certain correction at the stage of preclinical manifestations*

**Keywords:** *children, feeding type, microelements, allergic diseases, nerve-psychic development, spectrogram*

### 1. Вступ

Добре відомо, що на формування здоров'я дітей мають значний вплив природні, антропогенні, соціально-економічні та побутові фактори сучасного суспільства [1, 2]. Проте, раціональне вигодовування дітей раннього віку залишається одним з головних чинників щодо забезпечення повноцінного розвитку дитини та формування стану його здоров'я [3]. Існує тісний зв'язок дитячої захворюваності, зниження імунобіологічної реактивності та сенсibiliзації дитячого організму, збільшення частоти вад розвитку і порушення фізичного та нервово-психічного розвитку із якісним складом харчування та отриманням дитиною поживних речовин [4–6].

Вивчення макро- та мікроелементного дисбалансу у дітей раннього віку дозволяє своєчасно попередити або діагностувати формування патологій на доклінічній стадії та провести коррекцію МЕ профілю дитини дієтою (індивідуальний підбір прикорму) або фармакологічними препаратами, що є актуальним в практиці педіатра або сімейного лікаря на етапі спостереження за дитиною першого року життя.

### 2. Обґрунтування дослідження

Мікроелементи забезпечують адекватне функціонування дитячого організму (Giovannini M.) [7]. Проте саме порушення МЕ балансу може сприяти розвитку багатьох захворювань (Santos J.) [8].

Суттєве погіршення екологічних характеристик навколишнього середовища і соціально-економічних умов з другого, а саме зменшення матеріальної забезпеченості населення та погіршення складової цінності харчування, визначення забезпеченості раціону дитячої популяції раннього віку головними мікро- та макроелементами є надзвичайно актуальним і потребує ретельного аналізу з наступною розробкою індивідуальних профілактичних та коригуючих заходів.

В умовах зростання агресивного впливу навколишнього середовища на дитячий організм, а саме виявлення токсичних мікроелементів у складі волосся у дітей віком до одного року за даними авторів [11], було вирішено визначити МЕ склад дітей раннього віку, що проживають у м. Харкові та знаходяться на різних видах вигодовування. Використання штучних сумішей у раціоні дітей першого півріччя суттєво впливає на формування МЕ профілю [12], що потребує більш доцільного вивчення із метою попередження формування мікроелементозів.

### 3. Мета дослідження

Проведення незалежного скринінгу щодо формування мінерального статусу умовно здорових ді-

тей раннього віку в залежності від виду вигодовування, які постійно мешкають у м. Харкові.

### 4. Матеріал та методи дослідження

Амбулаторно в поліклінічному відділенні ХМДКЛ № 24 обстежено 50 дітей віком 5 місяців, які постійно мешкають у м. Харкові та знаходяться на різних видах вигодовування. У віці 5-ти місяців МЕ профіль дитини віддзеркалює особливості саме вигодовування і не залежить від елементної складової організму матері, яка спостерігалась під час вагітності.

Усі діти пройшли комплексне медичне обстеження з ретельним аналізом анамнестичних даних, оцінкою рівня фізичного розвитку та оглядом фахівців вузького профілю, а саме ортопеда, хірурга, невролога, кардіолога, офтальмолога.

За видом вигодовування дітей були розподілені на наступні групи: до 1 групи увійшли діти, які отримували виключно грудне вигодовування (ГВ) – 26 (52 %) малюків (32 % хлопчиків та 20 % дівчат), 2 групу склали малюки, які отримували штучне вигодовування (ШВ) – 12 (24 %) дітей (10 % хлопчиків та 14 % дівчат) та до 3 групи увійшли діти на частково грудному вигодовуванні (ЧГВ), що включало 50 % грудного молока – 12 (24 %) дітей (10 % хлопців та 14 % дівчат). Всі діти із групи ШВ та ЧГВ отримували високоадаптовані суміші (Нутрілон, Хумана, Нан, Малютка, Фрісо, Мілупа).

Усім дітям проводили оцінку мінерального профілю на підставі визначення вмісту МЕ у волоссі методом мас-спектрометрії на апараті «ElvaX» (2008 рік випуску) в ПАТ «Науково-технологічному інституті транскрипції трансляції та реплікації». Оцінювали вміст життєво важливих (есенціальних) елементів: мікроелементи (Cr, Cu, Fe, Zn) та макроелементи (Ca, Cl, K, Mg, Na, P, S), потенційно токсичних МЕ (Br, Ni, Sr, Ti) та токсичних МЕ (Pb). У якості біологічного матеріалу було обрано волосся, оскільки воно являється достатньо інформативним та відображає тривалу експозицію елементів в організмі людини. Для волосся характерна фіксована динаміка росту (0,2–0,5 мм у день), у зв'язку з чим найбільш доцільною для оцінки МЕ профілю є прикоренева зона. У дітей наприкінці першого півріччя життя довжина волосся складає потрібну довжину для забору біоматеріалу з подальшим аналізом елементного статусу. Оцінка МЕ у волоссі може виявляти наявність патологічного процесу ще на доклінічній стадії захворювання, що дозволяє своєчасно проводити превентивну профілактику формування патологічного процесу.

Обов'язковим критерієм щодо обстеження МЕ статусу пацієнтів було відсутність прийому вітамін-

но-мінеральних препаратів дитиною та/або її матір'ю протягом останніх 2-х місяців.

Статистичний аналіз проведено з урахуванням принципів доказової медицини. Достовірність результатів відповідала рівню не менше 0,05. Клінічні ознаки та порушення МЕ статусу оцінювали за допомогою розрахунку коефіцієнта кореляції Пірсона в MS Excell.

Усі дослідження проведено з урахуванням міжнародних біоетичних стандартів.

### 5. Результати дослідження

За нормативні данні елементного профілю було взято результати умовно здорової дитини 5-ти місяців, яка знаходилася на ГВ, у відсотковому співвідношенні. Аналіз результатів показав, що діти, які знаходяться на різних видах вигодовування, достовірних відмінностей у рівнях Sr, Ni, Br та Cl не мають, що може бути розціненом у якості варіанту норми та не потребує корекції (табл. 1). Також, можна відмітити, що у групах, в яких діти отримували суміш у своєму раціоні, відмічаються значні зсуви показників за окремими МЕ. У групі дітей на ГВ показники мають середнє значення та їх достовірність коливається в межах  $p \leq 0,05$ .

У дітей на ШВ та ЧГВ достовірно підвищені вміст сірки та фосфору у порівнянні із контрольною групою (рис. 1). Прояви алергозів були зафіксовані у 16,6 % дітей з підвищенням сірки в групі ЧГВ у вигляді атопічного дерматиту та неодноразових випадків обструктивного бронхіту. У дітей, які знаходились на ШВ атопічний дерматит зустрічався у 33,3 %, а рецидивуючий обструктивний бронхіт у 16,6 % дітей.

Визначено, що співвідношення есенціальних мікроелементів у дітей першого року життя можна виділити за видом вигодовування, а саме отриманням в раціоні більш ніж 50 % грудного молока.

У 41,6 % дітей 2 групи відмічається зниження показників Mg на фоні підвищення вмісту Ca та P; у 41,6 % – збільшення рівню магнію та зниження показників кальцію та фосфору і 16,6 % дітей мають підвищене співвідношення усіх визначених показників (Mg/Ca/P).

Аналіз результатів показав, що в групі ЧГВ значно підвищені цинк (0,905) та хром (0,72)  $p \leq 0,05$ . В групі ШВ відмічається збільшення хрому (0,714) та заліза (0,884). Показники міді зниженні в обох групах дітей, що отримували суміш у вигодовуванні (ЧГВ (0,265) та ШВ (0,068)).

При аналізі співвідношення K/Ca профілю, було визначено, що у дітей на ГВ калій та кальцій знаходяться в майже однако-

вому відсотковому співвідношенні (48,69 (K) та 48,375 (Ca)). У дітей з групи ЧГВ та ШВ відзначалися значні коливання мікроелементів, що свідчить про недосконалість складу сумішей (рис. 1).

Таблиця 1

Показники МЕ профілю дітей 5-ти місяців, які знаходились на різних видах вигодовування (%)  $p < 0,05$

Вид вигодовування \ МЕ	Грудне вигодовування	Часткове грудне вигодовування	Штучне вигодовування
Na	0,038	0,0515	0,0371
Mg	0,032	0,051	0,047
P	0,01	0,039	0,036
S	0,449	0,901	0,943
Cr	0,791	0,72	0,714
Fe	0,766	0,646	0,884
Cu	0,395	0,265	0,068
Zn	0,414	0,905	0,357
Sr	0	0,015	0,005
K	48,69	32,9825	48,489
Ca	48,375	62,645	48,164
Ti	0,339	0	0,305
Ni	0,004	0,014	0,007
Br	0,038	0	0,004
Cl	0,105	0,065	0,112
Pb	0	0	0,05

### 6. Обговорення результатів дослідження

Результати аналізу довели, що МЕ статус дитини залежить від виду вигодовування. Незважаючи на негативний вплив сумішей на стан здоров'я дитини, кількість дітей, які знаходяться на ШВ, в Україні продовжує зростати.

Було визначено, що у дітей на ШВ та ЧГВ достовірно підвищені вміст сірки та фосфору у порівнянні із контрольною групою (S від 0,449(ГВ) до 0,901 (ЧГВ) та 0,943(ШВ),  $p \leq 0,05$ ; P від 0,01(ГВ) до 0,039 (ЧГВ) та 0,036(ШВ),  $p \leq 0,05$ ), що пов'язано, на нашу думку, по перш за все, із вживанням штучних сумішей, в склад яких входять сульфіді, що у свою чергу можуть спровокувати розвиток алергічних захворювань (гострих алергозів кропив'янка ( $r=0,78$ ); атопічний дерматит ( $r=0,81$ )).

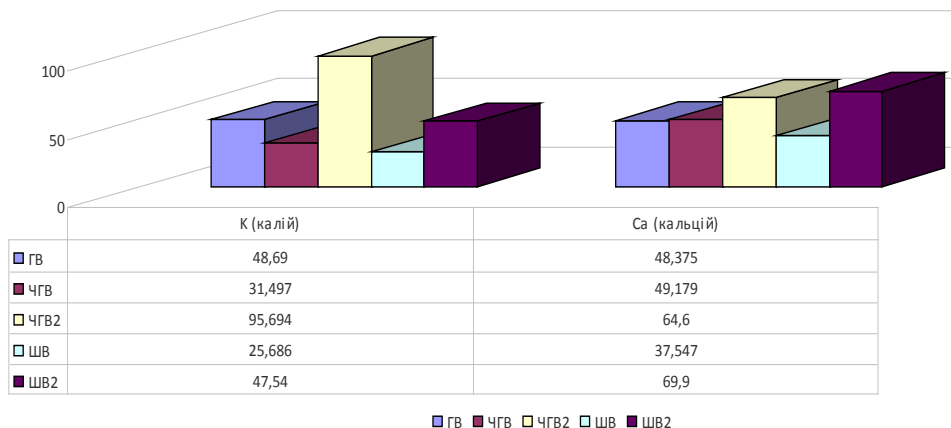


Рис. 1. Співвідношення K, Ca у дітей, які отримували різні види вигодовування (%)

Добре відомо, що зниження показників натрію та магнію впливають на формування порушень з боку нервової системи. Аналіз результатів дослідження МЕ профілю дітей показав, що за рівнем Na суттєвих відмінностей у дітей 1 та 3 груп не відмічається (0,038 та 0,035 відповідно,  $p > 0,05$ ), тоді як у дітей 2 групи зареєстровано зниження рівню натрію майже у 2 рази (0,019,  $p < 0,05$ ). Що стосується вмісту Mg, у дітей 1 та 2 груп достовірні відмінності відсутні (0,032 та 0,034 відповідно,  $p > 0,05$ ), спостерігається тенденція до зниження рівню магнію у дітей 3 групи у порівнянні з 1 групою малюків (0,029,  $p > 0,05$ ). Проте, відмінності у частоті випадків патології нервової системи у дітей, які знаходились на різних видах вигодовування встановлено не було: так 16,6 % дітей 2 групи мали гіпоксично-ішемічне ураження ЦНС та 16,6 % дітей 1 групи гіпертензійно-гідроцефальний синдром. Нервово-психічний розвиток дітей з усіх досліджених груп відповідав віку. Окрім того, катамнестичне спостереження за дітьми, які знаходилися на ЧГВ та ШВ показало, що зниження натрію та магнію має віддаленні наслідки ураження нервової системи та може корегуватися ще до клінічних проявів. А саме у 13,2 % дітей цієї групи у два роки залишався діагноз церебростенія, що корелюється зниженням Na та Mg ( $r=0,64$  та  $0,76$  відповідно,  $p < 0,05$ ), у 7,3 % – енцефалопатія ( $r=0,58$  (Na) та  $0,67$  (Mg) відповідно,  $p < 0,05$ ). Враховуючи це, дослідження МЕ, які впливають на становлення та адекватний нервово-психічний розвиток, є актуальним, оскільки може корегуватися ще до клінічних проявів.

Відомо, що надлишок Fe обумовлює дефіцит Cu та Zn. Результати дослідження МЕ складу волосся дітей, які знаходяться на ШВ свідчать про те, що у 66,6 % дітей вміст заліза перевищує нормальні показники, що призводить до пригнічення вмісту цинку. У дітей на ЧГВ навпаки відмічається підвищення Zn у 66,6 % дітей, що впливає на зниження показників Fe та Cu.

На здоров'я дитини впливає не тільки його забезпечення головними есенціальними мікроелементами, а й їх співвідношення. Встановлено, що у дітей, які знаходились на ЧГВ та ГВ, процентне співвідношення магнію, фосфору та кальцію складає: у 50 % – зниження Mg на фоні підвищення Ca та P; у 25 % – збільшення магнію та зниження кальцію або фосфору та у 25 % зафіксовано адекватнеспіввідношення Mg/Ca/P.

Відомо, що при дефіциті заліза та цинку, хром більш інтенсивніше всмоктується із навколишнього середовища в організм дитини та може сприяти формуванню алергічних захворювань. Аналіз комплексного обстеження дітей показав, що алергічні прояви у вигляді харчової алергії мають 14,2 % дітей, які знаходяться на ГВ та у 16,6 % і 19,23 % дітей на ЧГВ і ШВ відповідно. При цьому, більш ніж у 75 % дітей які знаходяться на ЧГВ та ШВ відмічається підвищення хрому на фоні зменшення показників Fe і/або Zn ( $p < 0,05$ ).

Встановлено, що алергічні прояви, не зважаючи на вид вигодовування, мають пряму залежність від підвищення рівню хрому ( $r=0,71$ ).

У 40 % дітей на ГВ також спостерігається підвищення рівня Sr, що, на нашу думку, може свідчити про незадовільне екологічне становище нашого регіону та поширенням використання, хромованих виробів у сучасному побуті, що і сприяє розвитку алергічних захворювань навіть у дітей на ГВ.

Результати дослідження спектрограми волосся дозволили встановити співвідношення K/Ca профілю у дітей, які знаходились на природному вигодовуванні, що достовірно відповідає 1,006 %. Проте, у дітей 3 групи відзначався дисбаланс співвідношення K/Ca від 0,487–1,945 %. Тоді як порушення МЕ профілю в 2 групі були менш різкими у порівнянні із дітьми 3 групи: 0,367–1,266 %.

Таким чином, визначення МЕ у дітей раннього віку, особливо до введення прикорму, має велике значення щодо профілактики багатьох захворювань. Оскільки, продуктами прикорму можливо провести корекцію встановлених мікроелементних порушень, що дозволить у подальшому уникнути розвитку патологій та використання медичних препаратів.

На жаль, на сьогоднішній день, проведення дослідження МЕ статусу можливо лише в окремих установах та на комерційній основі. Стосовно біопроби волосся, не зважаючи на вік дитини, для обстеження необхідно лише 10–15 волосин або, при неможливості його зібрання, використовуємо нігті. Ця методика являє собою неінвазивний шлях забору матеріалу, що є актуальним в педіатричній практиці.

## 6. Висновки

1. У дітей, незалежно від виду вигодовування, рівні Sr, Ni, Vg та Cl знаходяться у референтних значеннях притаманних дітям грудного віку.

2. У дітей, які знаходились на штучному та частково грудному вигодовуванні відмічається достовірне підвищення сірки та фосфору на відміну від дітей, які отримували виключно грудне вигодовування.

3. У 50 % дітей, які знаходились на частково грудному та у 41,6 % на штучному вигодовуванні має місце виразний дисбаланс Mg/Ca/P обміну, що має вплив на становлення нервової та кістково-м'язової систем.

4. У дітей, які отримували штучне та частково грудне вигодовування відмічається певний дисбаланс калій-кальцієвого обміну. При цьому у дітей, які знаходились на штучному вигодовуванні вказаний дисбаланс більш виразний на відміну від малюків, які отримували частково грудне вигодовування.

5. Встановлені мікроелементні порушення впливають на стан здоров'я дітей грудного віку та сприяють формуванню алергічних захворювань ( $r=0,71$ ), що безумовно необхідно враховувати при диспансерному нагляді дітей раннього віку, а при введенні прикорму необхідно проводити корекцію відповідних мінеральних порушень.

## Література

1. Здоров'я кожного – основа благополуччя держави [Електронний ресурс]. – Урядовий портал. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua>



2. Медик, В. А. Статистика здоровья населения здравоохранения [Текст] / В. А. Медик, М. С. Токмачев. – М.: Финансы и статистика, 2009. – 368 с.

3. Битарова, И. К. Причинно-следственные связи между подходами к организации грудного вскармливания и качеством здоровья детей [Текст] / И. К. Битарова, И. Т. Куцова, А. А. Кумахов // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. – 2016. – № 1 (23).

4. Гнатейко, О. З. Рання діагностика та прогнозування екологічно детермінованих захворювань у дітей [Текст]: V конгрес педіатрів України / О. З. Гнатейко, Н. С. Лук'янченко, С. О. Печеник та ін. // Сучасні проблеми клінічної педіатрії. – 2008. – № 4. – С. 10.

5. Фролова, Т. В. Роль мікроелементного профілю у системі регіонального моніторингу здоров'я дитячого населення [Текст] / Т. В. Фролова, О. В. Охупкіна // Перинатологія і педіатрія. – 2010. – № 3. – С. 66–71.

6. Bringhurst, F. R. Disorders of Mineral Metabolism. Chap. 27 [Text] / F. R. Bringhurst, M. B. Demay, H. M. Kronenberg et al. – Williams Textbook of Endocrinology. – 11th ed. – St. Louis, Mo: WB Saunders, 2008.

7. Giovannini, M. Nutritional management and follow up of infants and children with food allergy: Italian Society of Pediatric Nutrition/Italian Society of Pediatric Allergy and Immunology Task Force Position Statement [Text] / M. Giovannini, E. D'Auria, C. Caffarelli, E. Verduci, S. Barberi, L. Indinnimeo // Italian journal of pediatrics. – 2014. – Vol. 40, Issue 1. – P. 1. doi: 10.1186/1824-7288-40-1

8. Santos, J. Multi-elemental analysis of ready-to-eat “baby leaf” vegetables using microwave digestion and high-resolution continuum source atomic absorption spectrometry [Text] / J. Santos, M. T. Oliva-Teles, C. Delerue-Matos, M. B. P. P. Oliveira // Food chemistry. – 2014. – Vol. 151. – P. 311–316. doi: 10.1016/j.foodchem.2013.11.083

9. Авцин, А. П. Микроэлементозы человека [Текст] / А. П. Авцин, А. А. Жаворонков, М. А. Риш, Л. С. Строчкова. – М.: Медицина, 1991.

10. Фролова, Т. В. Роль дисбаланса микро и макроэлементов в формировании хронической патологии у детей [Текст] / Т. В. Фролова, О. В. Охупкіна // Перинатология и педіатрія. – 2013. – № 4 (56). – С. 127–133.

11. Утенина, В. В. Дисбаланс микроэлементов в организме детей с экологозависимой патологией [Текст] / В. В. Утенина, Е. В. Плигина, В. В. Утенин, Е. С. Барышева, А. В. Горлов // Гигиена и санитария. – 2002. – № 5. – С. 57–59.

12. Бельмер, С. В. Микроэлементы, пребиотики, кишечная микрофлора, иммунитет [Текст] / С. В. Бельмер // Педіатрія. – 2009. – Т. 87, № 3. – С. 92–94.

## References

1. Zdorov'ja kozhnogo – osnova blagopoluchchja derzhavy. Urjadovyy portal. Available at: <http://www.kmu.gov.ua>

2. Medik, V. A., Tokmachev, M. S. (2009). Statistika zdorov'ja naselenija zdavoohranenija. Moscow: Finansy i statistika, 368.

3. Bitarova, I. K., Kusova, I. T., Kumahov, A. A. (2016). Prichinno-sledstvennye svyazi mezhdou podhodami k organizacii grudnogo vskarmlivanija i kachestvom zdorov'ja detej. Sovremennaja nauka: aktual'nye problemy i puti ih reshenija, 1 (23).

4. Gnatejko, O. Z., Luk'janchenko, N. S., Pechenyk, S. O. et al (2008). Rannja diagnostyka ta prognozuvannja ekologichno determinovanyh zahvorjuvan' u ditej. Suchasni problemi klinichnoi' pediatri, 4, 10.

5. Frolova, T. V., Ohapkina, O. V. (2010). Rol' mikroelementnogo profilju u systemi regional'nogo monitoryngu zdorov'ja dytjachogo naseleennja. Perynatologija i pediatrija, 3, 66–71.

6. Bringhurst, F. R., Kronenberg, H. M. et al (2008). Disorders of Mineral Metabolism. Chap. 27. St. Louis, Mo: WB Saunders.

7. Giovannini, M., D'Auria, E., Caffarelli, C., Verduci, E., Barberi, S., Indinnimeo, L. (2014). Nutritional management and follow up of infants and children with food allergy: Italian Society of Pediatric Nutrition/Italian Society of Pediatric Allergy and Immunology Task Force Position Statement. Italian Journal of Pediatrics, 40 (1), 1. doi: 10.1186/1824-7288-40-1

8. Santos, J., Oliva-Teles, M. T., Delerue-Matos, C., Oliveira, M. B. P. P. (2014). Multi-elemental analysis of ready-to-eat “baby leaf” vegetables using microwave digestion and high-resolution continuum source atomic absorption spectrometry. Food Chemistry, 151, 311–316. doi: 10.1016/j.foodchem.2013.11.083

9. Avcin, A. P., Zhavoronkov, A. A., Rish, M. A., Strochkova, L. S. (1991). Mikrojelementozy cheloveka. Moscow: Medicina.

10. Frolova, T. V., Ohapkina, O. V. (2013). Rol' disbalansa mikro i makroelementov v formirovanii hronicheskoi patologii u detej. Perinatologija i pediatrija, 4 (56), 127–133.

11. Utenina, V. V., Pligina, E. V., Utenin, V. V., Barysheva, E. S., Gorlov, A. V. (2002). Disbalans mikrojelementov v organizme detej s jekologozavisimoi patologiej. Gigena i sanitarija, 5, 57–59.

12. Bel'mer, S. V. (2009). Mikrojelementy, prebiotiki, kischechnaja mikroflora, immunitet. Pediatrija, 87 (3), 92–94.

*Дата надходження рукопису 15.03.2016*

**Охупкіна Ольга Володимирівна**, доктор медичних наук, професор, кафедра пропедевтики педіатрії № 1, Харківський національний медичний університет, пр. Науки, 4, г. Харків, Україна, 61022  
E-mail: [ohapki@mail.ru](mailto:ohapki@mail.ru)

**Амаш Анастасія Григорівна**, клінічний ординатор, кафедра пропедевтики педіатрії № 1, Харківський національний медичний університет, пр. Науки, 4, м. Харків, Україна, 61022  
E-mail: [anastasiya\\_@bk.ru](mailto:anastasiya_@bk.ru)