

УДК: 612.015.31-053.5

## **ФОРМУВАННЯ МІНЕРАЛЬНОГО СТАТУСУ УМОВНО ЗДОРОВИХ ДІТЕЙ ШКІЛЬНОГО ВІКУ**

Фролова Т.В.<sup>1</sup>, Кулешов М.М.<sup>2</sup>, Охалкіна О.В.<sup>1</sup>, Дубоносів В.Л.<sup>2</sup>

Харківський національний медичний університет, Україна<sup>1</sup>

Науково-технологічний інститут транскрипції трансляції та реплікації, м.

Харків, Україна<sup>2</sup>

### **Актуальність проблеми**

Добре відомо, що стан навколишнього середовища значною мірою формує рівень популяційного здоров'я дитячого населення. Так, під впливом шкідливих чинників довкілля відбувається хронізація та ускладнюється перебіг багатьох захворювань дитячого віку [2]. Відомо, що під час розвитку патологічних станів в дитячому організмі зазнає певні зміни і мікроелементний (МЕ) гомеостаз, а для кожної соматичної патології притаманні специфічні відхилення в елементному статусі, які відображають безпосередню участь окремих елементів в її патогенезі [3]. Окрім того, мікроелементний дисбаланс, що супроводжує розвиток того чи іншого патологічного стану може бути проявом компенсаторно-захисних реакцій організму дитини і/або наслідком порушення регуляторних механізмів [4, 5]. Саме тому, для лікарів та науковців має суттєве значення не тільки знання ролі мікро- та макроелементів в патогенезі окремих захворювань, а й проведення регулярного скринінгу мінерального профілю умовно здорових дітей.

Ураховуючи, що за даними останніх епідеміологічних та екологічних досліджень до числа несприятливих регіонів щодо дії шкідливих забруднювачів навколишнього середовища (за вмістом у повітрі та ґрунті важких металів, сірчаного ангідриду та радіонуклідів) відноситься і Харківський [1] проведене дослідження актуальне та має практичну значущість.

### **Мета роботи:**

Провести незалежний скринінг щодо формування мінерального статусу умовно здорових дітей шкільного віку, які постійно мешкають у м. Харкові.

### **Матеріал та методи дослідження.**

Обстежено 107 дітей 7-18 років, які постійно мешкають у м. Харкові. Групи дітей були рандомізовані за віком. Критерієм відбору дітей для обстеження являлося відсутність хронічних соматичних захворювань. Усі діти пройшли комплексне медичне обстеження (з оглядом фахівців), з оцінкою фізичного розвитку та його темпів, ретельного аналізу анамнестичних даних.

Мабуть тому, незважаючи на умовно здоровий стан обстежених, 67,5% дітей мали скарги на підвищену втому після шкільного навчання, 31,2% дітей відмічали постійно знижений настрій, 27,2% дітей – загальну слабкість, 26,8% дітей мали психоемоційну лабільність, 25,6% дітей мали скарги на зниження апетиту, у 21,6% дітей виявлено зниження гостроти зору.

Оцінка мінерального профілю проводилася на підставі визначення вмісту МЕ у волоссі методом мас-спектрометрії на апараті «ElvaX» в «Науково-технологічному інституті транскрипції трансляції та реплікації». У якості біологічного матеріалу було обрано волосся оскільки воно являється достатньо інформативним та відображає тривалу експозицію елементів в організмі людини. Обов'язковим критерієм чергового терміну обстеження МЕ статусу пацієнтів було відсутність прийому вітамінно-мінеральних препаратів протягом останніх 2-х місяців.

Статистичний аналіз проведено на підставі параметричних і непараметричних критеріїв (критерій Ст'юдента-Фішера, Ван-дер-Вардена та інш.), імовірнісного розподілу ознак і кореляційного аналізу.

Усі дослідження проведено з урахуванням міжнародних біоетичних стандартів.

### **Результати та їх обговорення.**

При дослідженні мінерального складу волосся дітей 7-18 років, які постійно мешкають у м. Харкові, у 6,8% дітей встановлені незначні порушення мінерального обміну, які характеризуються дисбалансом не більш 3 есенціальних МЕ на рівні 15-29% від референтних значень ( $p < 0,05$ ). У 43,3% дітей порушення мінерального обміну було оцінено як середньої ступені

виразності, і характеризувалося дисбалансом більш ніж 4 есенціальних МЕ на рівні від 30% до 50% від референтних значень ( $p < 0,05$ ), тоді як у 49,9% дітей мінеральні порушення мали виразний характер – дисбаланс есенціальних МЕ реєструвався більш ніж на 50% та мала місце наявність умовно-токсичних МЕ більш ніж 15% ( $p < 0,05$ ).

Так, аналіз спектрального дослідження дозволив встановити, що у мінеральному статусі 76,8% дітей мають токсичні МЕ, а саме: 27,3% дітей – свинець (1,5-2,5% від загальної мінеральної складової,  $p < 0,05$ ), 34,6% дітей – алюміній (1,8-2,7%,  $p < 0,05$ ), 34,8% дітей – стронцій (1,3-2,6%,  $p < 0,05$ ), 47,4% дітей – титан (1,8-3,4%,  $p < 0,05$ ). Окрім цього, мінеральний статус школярів характеризується підвищеним накопиченням умовно-токсичних МЕ: нікелю, хрому, кадмію та рубідію ( $p < 0,05$ ). Звертає на себе увагу, що з віком складова частина свинцю зростає в середньому на 0,38% за рік, алюмінію та стронцію більш ніж 0,5% за рік ( $p < 0,05$ ). У пубертатному віці відмічається експоненціальне збільшення нікелю (+1,3% за рік), кадмію (+0,94% за рік у відповідному віковому періоді) ( $p < 0,05$ ). Безумовно, це пояснюється екологічним становищем великого промислового міста.

Проте, для клінічного досвіду найбільш суттєве значення має встановлений у всіх обстежених дітей виразний дисбаланс есенціальних та умовно-есенціальних МЕ.

Порушення мінерального балансу у більшості випадків проявляється дефіцитом есенціальних МЕ. Так, дефіцит йоду, встановлений у 83,5% обстежених дітей, являється особливо небезпечним саме в дитячому віці, оскільки є причиною затримки інтелектуального розвитку. Аналіз анамнестичних даних показав, що дефіцит йоду обумовлено недостатнім вживанням морепродуктів (97,6%), наявністю в їжі струмогенних факторів, які запобігають засвоєнню та утилізації йоду (65,3%), забрудненням навколишнього середовища та алергізацією дитячого організму.

Аналізуючи основні причини зниження вмісту магнію у дітей можливо виділити недостатнє аліментарне надходження і хронічне високе психоемоційне

навантаження. Клінічні прояви дефіциту магнію включали підвищену стомлюваність (у 72,2% дітей), у 78,2% - дратівливість, у 54,5% - зниження апетиту та диспепсичні порушення.

У 67,4% школярів встановлено значний дефіцит калію, у 45% - його дефіцит складав більш ніж 75% ( $p < 0,05$ ) і з віком мав тенденцію до зросту. Серед дітей з дефіцитом калію 67,7% мали скарги на хронічну втому, зниження настрою, 64,5% дітей – загальну слабкість, у 34,2% дітей цієї групи виявлено зниження гостроти зору (міопічні порушення, астигматизм) та 32,7% дітей мали зниження темпів фізичного розвитку.

Окрім того, встановлено, що мінеральний дисбаланс обстежених характеризувався підвищенням вмісту умовно-есенціальних МЕ, які у високих концентраціях негативно впливають на зростаючий організм: залізо у 78,0% дітей, цинку – у 72,3% дітей, фосфору – у 25%, обстежених.

Загалом, мінеральний дисбаланс у школярів м. Харкова характеризується, насамперед, підвищеним вмістом кальцію, цинку, заліза та хрому, при значному зниженні магнію, калію та міді. З віком у дітей відмічається зменшення вмісту кальцію та заліза, при одночасному збільшенні цинку та хрому (рис. 1, 2).

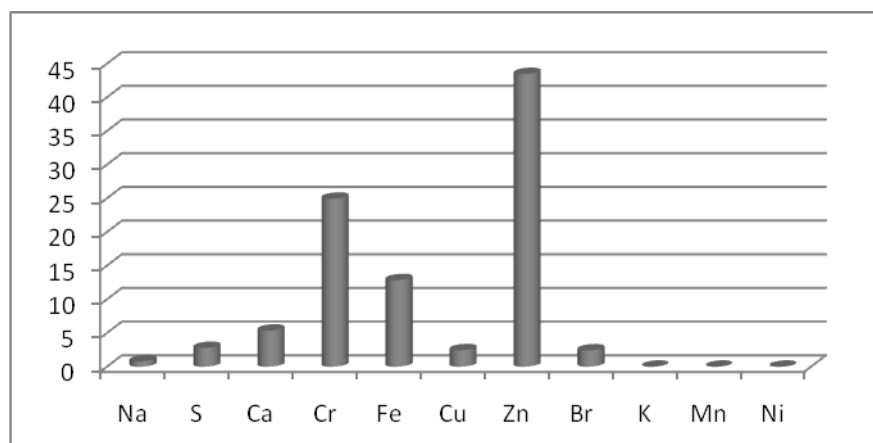


Рис. 1. Спектральний аналіз мінерального складу волосся дітей 7-12 років, які постійно мешкають у м. Харкові

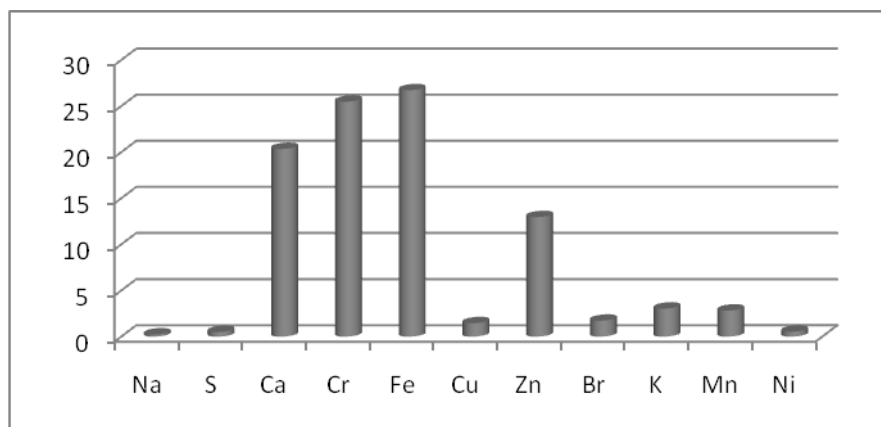


Рис. 2. Спектральний аналіз мінерального складу волосся дітей 12-18 років, які постійно мешкають у м. Харкові

Відомо, що при інтерпретації результатів спектрального аналізу слід обов'язково враховувати антагоністичні властивості деяких елементів, оскільки надлишок одного може бути маркером дефіциту іншого. Так, незважаючи на антагоністичну дію кальцію і цинку, у дітей 7-12 років спостерігається одночасне збільшення як кальцію, так і цинку, що свідчить на користь глибинних ушкоджень кальцієво-цинкового обміну, що підтверджується даними клінічного обстеження: у 36,4% дітей з даними мінеральними порушеннями, незважаючи на підвищений вміст цинку у волоссі, відмічається підвищена емоційна лабільність, у 12,8% дітей - сухість шкіри, у 24,3% дітей - сталість приросту показників лінійного зросту, тобто ознаки дефіциту цинку. У 33,7% дітей цієї групи при дисбалансі кальцію з підвищеним його вмістом реєстрували наявність карієсу, у 10,6% дітей – в анамнезі мали переломи кісток.

Таким чином, мінеральний статус умовно здорових школярів, які постійно мешкають у м. Харкові характеризується дисбалансом есенціальних МЕ, а зсуви внутрішньо елементних відносин свідчать на користь порушень мінерального балансу в цілому. Це обумовлює підвищення напруги системи адаптаційно-компенсаторних механізмів, створюючи підвищений ризик розвитку захворювань, схильність до хронізації патології, що має бути обов'язково враховано в системі моніторингу популяційного здоров'я дитячого населення регіонів країни.

### Висновки:

1. Мінеральний дисбаланс в умовно здорових школярів м. Харкова характеризується підвищеним вмістом кальцію, цинку, заліза та хрому, при значному зниженні магнію, калію і міді.

2. Мінеральний статус 76,8% обстежених характеризується наявністю токсичних мікроелементів (свинець, алюміній, стронцій, титан), підвищеним накопиченням нікелю, хрому, кадмію та рубідію, що обумовлено сучасним екологічним станом промислового міста.

3. Дисбаланс есенціальних мікроелементів характеризується внутрішньо елементними зсувами, що свідчить про порушення мінерального балансу організму в цілому і призводить до підвищення напруги системи адаптаційно-компенсаторних механізмів.

4. Особливості мінерального статусу умовно здорових дітей необхідно враховувати при призначенні вітамінно-мінеральних комплексів і в системі моніторингу здоров'я дитячого населення регіону.

#### **Література:**

1. Здоров'я кожного – основа благополуччя держави – Урядовий портал: <http://www.kmu.gov.ua>.

2. Медик В. А., Токмачев М. С. Статистика здоров'я населення здравоохранения. – М. : Финансы и статистика, 2009. – 368 с.

3. Рання діагностика та прогнозування екологічно детермінованих захворювань у дітей / О. З. Гнатейко, Н. С. Лук'янченко, С. О. Печеник [та інш.] // Сучасні проблеми клінічної педіатрії: V конгрес педіатрів України 14-16.10.2008 р. / ПАГ. – 2008. – № 4 (додаток). – С. 10.

4. Фролова Т.В., Охалкіна О.В. Роль мікроелементного профілю у системі регіонального моніторингу здоров'я дитячого населення // Перинатологія і педіатрія. – 2010. - № 3. – С. 66-71.

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

**Резюме:** Формування мінерального статусу умовно здорових дітей шкільного віку. Фролова Т.В.<sup>1</sup>, Кулешов М.М.<sup>2</sup>, Охалкіна О.В.<sup>1</sup>, Дубоносів В.Л.<sup>2</sup> Харківський національний медичний університет<sup>1</sup>, Науково-технологічний інститут транскрипції трансляції та реплікації, м. Харків, Україна<sup>2</sup>

У роботі наведені результати скринінга мінерального статусу в умовно здорових школярів, які постійно мешкають у м. Харкові, який характеризується виразним дисбалансом есенціальних та підвищеним накопиченням умовно-токсичних та токсичних мікроелементів, що обумовлено сучасними екологічними умовами великого промислового міста.

**Ключові слова:** мінеральний статус, діти

**Summary:** Formation of mineral status in relatively healthy schoolchildren. Frolova T.<sup>1</sup>, Kuleshov N.<sup>2</sup>, Okhapkina O.<sup>1</sup>, Dubonosov V.<sup>2</sup> Kharkiv national medical university<sup>1</sup>, Scientific and technical institute of transcription, translation and replication, Kharkiv, Ukraine<sup>2</sup>

**Summary:** The study of results of mineral status screening of relatively healthy resident schoolchildren of Kharkiv, which are characterized by evidenced imbalance of essential and increased accumulation of toxic microelements, which represents modern environmental conditions of industrial city were shown.

**Key words:** mineral status, children

**Резюме:** Формирование минерального статуса условно здоровых детей школьного возраста. Фролова Т.В.<sup>1</sup>, Кулешов Н.М.<sup>2</sup>, Охалкина О.В.<sup>1</sup>, Дубоносів В.Л.<sup>2</sup> Харьковский национальный медицинский университет<sup>1</sup>, Научно-технологический институт транскрипции, трансляции и репликации, г. Харьков, Украина<sup>2</sup>

В работе представлены результаты скрининга минерального статуса условно здоровых школьников, постоянно проживающих в г. Харькове, который характеризуется выраженным дисбалансом эссенциальных и повышенным накоплением условно-токсических и токсических микроэлементов, что обусловлено современными экологическими условиями в большом промышленном городе.

**Ключевые слова:** минеральный статус, дети.