

MONITORING OF JUNIOR SCHOOLCHILDREN HEALTH STATE IN THE CITY OF LVIV

Moskviak N.V.

МОНІТОРИНГ СТАНУ ЗДОРОВ'Я ШКОЛЯРІВ МОЛОДШИХ КЛАСІВ М. ЛЬВОВА

В

наслідок вікової незрілості захисних та пристосувальних механізмів, інтенсивності обмінних процесів, структурних та функціональних характеристик діти є надзвичайно вразливою групою населення щодо впливу комплексу найрізноманітніших чинників. Саме тому стан здоров'я дітей вважається одним з найчутливіших показників, що відображають якісні зміни довкілля [1, 2]. Джерелами вивчення стану здоров'я дитячого населення є результати поглиблених медичних оглядів, психофізіологічних тестувань, досліджень функціонального стану систем організму, а також клініко-лабораторні дані, отримані на підставі обстежень з застосуванням методів неінвазивної діагностики [3-5]. У сучасних несприятливих екологічних умовах моніторинг здоров'я дитячого населення передбачає інтенсивний пошук і опрацювання інформативних показників ранніх змін в організмі, що зумовлені дією абіотичних чинників довкілля. Нині широкого застосування набувають методи неінвазивної діагностики, за яких досліджується доступний біоматеріал без втручання у внутрішнє середовище організму. Забір сечі та волосся не створює неприємних відчуттів пацієнту, не

МОСКВЯК Н.В.

Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького

УДК: 613.955 (477.73)

Ключові слова:
молодші школярі, стан здоров'я, моніторинг.

потребує спеціальних умов консервування та дозволяє одночасно обстежити великі контингенти дітей [6-8].

Мета роботи полягала у проведенні порівняльного аналізу поширеності окремих класів хронічних захворювань серед молодших школярів загальноосвітніх навчальних закладів з урахуванням віку та статі при вступі до школи. Для встановлення екологічної складової хронічної патології дітей досліджено вміст у сечі δ-амінолевулінової кислоти (δ-АЛК) та середньомолекулярних сполук (СМС), а також здійснено обстеження мікроелементного спектру волосся.

Матеріали та методи досліджень. Обстежено 403 школярі віком 6-7 років, з них 207 хлопчиків та 196 дівчаток. Дослідження передбачало викопіювання даних з медичних карт дітей з подальшим опрацюванням отриманої інформації відповідно до Міжнародної статистичної класифікації хвороб і проблем, пов'язаних зі здоров'ям (МКБ-10). У сечі вміст δ-АЛК визначався за методом Rijks у модифікації Семенової Л.С. та співавторів [9], СМС — за методом Н.І. Габріелян [10]. Визначення мікроелементного складу волосся проведено методом рентген-флуоресцентної спектроскопії (прилад "ElvaX", виробник — фірма "Елватек" (спільно з фахівцями НТЦ "BIPiA-Ltd", м. Київ, Україна).

Результати та обговорення. Гігієнічний моніторинг розглядається як складна система тривалого спостереження за змінами показників здоров'я населення та довкілля з метою виявлення критичних відхилень, які потребують відповідного втручання, а також

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ШКОЛЬНИКОВ МЛАДШИХ КЛАССОВ г. ЛЬВОВА
Москвяк Н.В.

Цель работы заключалась в проведении сравнительного анализа распространенности отдельных классов хронических заболеваний среди младших школьников общеобразовательных учебных заведений с учетом возраста и пола при поступлении в школу. Для установления экологической составляющей хронической патологии детей исследовано содержание в моче δ-аминолевулиновой кислоты (δ-АЛК) и средномолекулярных соединений (СМС), а также проведено обследование микроэлементного спектра волос.

Материалы и методы. Обследовано 403 школьника в возрасте от 6 до 7 лет, в т.ч. 207 мальчиков и 196 девочек. Исследование предусматривало выкопировку данных из медицинских карт детей с последующей обработкой полученной информации в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем (МКБ-10). В моче содержание δ-АЛК определено по методу Rijks в модификации Семенової Л.С. и соавторов, СМС — по методу Н.И. Габриелян.

Определение микроэлементного состава волос проведено методом рентген-флуоресцентной спектроскопии.

Результаты. На основании проведенных исследований установлено, что уровень распространенности отдельных видов патологий в возрастной группе 6 лет достоверно превышает ($p < 0,001$) аналогичный показатель у детей 7 лет. В обеих возрастных группах преобладают болезни органов дыхания, эндокринной и костно-мышечной систем. По результатам определения биомаркеров экзогенного воздействия окружающей среды установлено, что в моче обследованных младших школьников концентрация δ-АЛК превышает ($p < 0,001$) средний показатель для группы у 33,3% обследованных, а также у 23,3% детей содержание СМС в моче выше существующего нормативного уровня ($p < 0,05$). Анализ микроэлементограммы волос свидетельствует о накоплении определенного количества токсичных и условно токсичных химических элементов, а также о реальной угрозе возникновения дефицита группы жизненно необходимых микроэлементов.

Ключевые слова: младшие школьники, состояние здоровья, мониторинг.

© Москвяк Н.В. СТАТТЯ, 2015.

MONITORING OF JUNIOR SCHOOLCHILDREN
HEALTH STATE IN THE CITY OF LVIV

Moskviak N. V.

Lviv Danylo Halytsky National Medical University

Objective. We performed a comparative analysis of the prevalence of certain classes of chronic diseases among the junior schoolchildren at secondary schools, taking into account age and gender when entering school. For the determination of the ecological component of chronic pathology of the children we studied the content of δ -aminolevulinic acid (δ -ALA) and average-molecular compounds (AMC) in urine and investigated a microelement spectrum of the hair.

Materials and methods. We examined 403 schoolchildren aged from 6-7 years old (207 boys and 196 girls). Investigation provided for copying of data from medical cards of the children with a subsequent processing of the obtained information according to the International Statistic Classification of Diseases and Health Problems (ICD-10). The content of δ -ALA in urine was performed according to Rijk's method, modified by L.S. Semenova et al., and the AMC according

to N.I. Gabrielian method. Determination of the hair microelement content was performed by the X-ray fluorescent spectrometry method.

Results. On the basis of the performed investigation we established that the level of the prevalence of separate types of pathology in the 6-years age group exceeded significantly ($p < 0.001$) the analogous index among the children aged 7 years old. The diseases of respiratory, endocrine and musculoskeletal systems prevailed in both age groups. According to the results of the determination of biomarkers of exogenous environmental effect we established that the concentration of δ -ALA in the urine exceeded ($p < 0.001$) average index for the group in 33.3% of the examined children and a content of the AMC in the urine was higher than a current standard level ($p < 0.5$) in 23.3% of schoolchildren.

Analysis of microelementogram of the hair demonstrated an accumulation of certain amount of toxic and conventionally toxic chemical elements and a real danger of the shortage of the group of the essential microelements as well.

Keywords: junior schoolchildren, health state, monitoring.

проведення низки соціально-економічних та медико-профілактичних заходів [11]. Методика проведення динамічного спостереження передбачає врахування відповідних статево-вікових особливостей дитячого організму у період інтенсивного росту. За отриманими результатами встановлено, що на початку дослідження у першому класі загальний рівень поширеності хвороб у віковій групі 6-ти років становить $81,25 \pm 6,02$ на 100 обстежених дітей, а у 7-мирічних — $43,13 \pm 4,96$, тобто є вірогідно нижчим ($p < 0,001$). Аналогічна ситуація властива й заключному етапу дослідження, на якому зазначені показники становлять $83,92 \pm 6,12$ та $52,51 \pm 5,42$ відповідно ($p < 0,001$). При зіставленні поширеності окремих видів хронічної патології з урахуванням статі також встановлено чітке переважання ураженості школярів, що вступили до школи у 6 років (рис.). Зокрема, на першому році навчання у хлопчиків вказаної вікової групи досліджуваний показник становив $86,72 \pm 8,76$ проти $46,81 \pm 7,05$ у 7-мирічних ($p < 0,001$). У дівчаток ці співвідношення становили $75,67 \pm 8,25$ та $41,17 \pm 6,95$ відповідно ($p < 0,002$). У третьому класі зазначена закономірність зберігається.

Серед хлопчиків 6-ти років визначений рівень поширеності хронічної патології становить $90,26 \pm 8,93$, натомість у 7-мирічних — $53,19 \pm 7,52$ ($p < 0,002$), а поміж дівчаток 6-ти та 7-ми років — $77,47 \pm 8,35$ та $51,76 \pm 7,80$

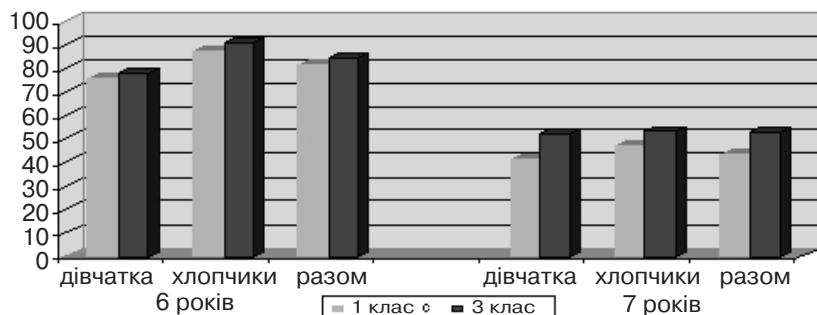
($p < 0,05$) відповідно, тобто для молодшої на рік вікової групи характерні вірогідно вищі показники.

При вивченні рангових позицій окремих нозологічних форм хронічної патології поміж молодших школярів встановлено, що серед хлопчиків, які розпочали навчання з 6-ти років, домінують хвороби органів дихання ($33,63 \pm 5,45$). Друге місце посідають ендокринні хвороби, розлади харчування та порушення обміну речовин (патологія щитоподібної залози) з показником $15,04 \pm 3,65$, а третє — хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини ($10,62 \pm 3,06$). Превалювання згаданих вище класів хвороб спостерігається і серед дівчаток 6-ти років. Так, перше рангове місце належить хворобам органів дихання ($33,33 \pm 5,48$), а ендокринним хворобам ($17,20 \pm 3,93$) і кістково-м'язової системи та сполучної тканини ($6,31 \pm 2,38$) — друге та третє місця відповідно. У хлопчиків 7-ми років перше, друге та третє міс-

ця розподілені таким чином: ендокринні хвороби ($12,77 \pm 3,68$); хвороби органів дихання ($11,70 \pm 3,53$); хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини ($7,44 \pm 2,81$). Щодо дівчаток даної вікової групи, то перше місце посіли хвороби органів дихання ($14,12 \pm 4,07$), ендокринні хвороби ($11,76 \pm 3,71$) та кістково-м'язової системи і сполучної тканини ($7,05 \pm 2,81$) — друге та третє місця відповідно.

Проведений нами аналіз поширеності окремих патологічних станів за віком виявив, що деякі визначені показники за певними класами хвороб у дітей 6-ти років є вищими від аналогічних у 7-мирічних. Зокрема, поширеність порушень мови спостерігається серед усього контингенту 6-тирічних дітей. Показники 6-тирічних хлопчиків є дещо вищим ($p > 0,05$) проти аналогічного показника 7-мирічних дітей, а у дівчаток старшої вікової групи зазначена патологія взагалі не реєструється.

Рисунок
Загальна динаміка поширеності хронічних захворювань серед дітей 6-7 років з 1-го по 3-й клас



Значне переважання хвороб органів дихання спостерігається серед контингенту школярів 6-тирічного віку: хлопчики — $33,63 \pm 5,45$, дівчатка — $33,33 \pm 5,48$ проти $11,70 \pm 3,53$ ($p < 0,001$) та $14,12 \pm 4,07$ ($p < 0,001$) у 7-мирічних хлопчиків та дівчаток відповідно. Серед хлопчиків 6-ти років спостерігається вищий рівень поширеності хвороб органів травлення, який становить $7,96 \pm 2,65$ проти $1,80 \pm 1,27$ у дівчаток ($p < 0,05$).

Наприкінці навчання серед хлопчиків-третьокласників, які розпочали шкільне навчання у 6 років, на першому ранговому місці продовжують утримуватися хвороби органів дихання з показником $30,97 \pm 5,23$ на 100 оглянутих дітей. Друге місце посідають ендокринні хвороби ($15,92 \pm 3,75$). Відповідно третє місце розподілене між хворобами кістково-м'язової системи та сполучної тканини й хворобами ока та придаткового апарату з ідентичним показником ($12,38 \pm 3,31$). У дівчаток вказаної вікової групи також домінують хвороби органів дихання ($28,82 \pm 5,09$), далі розташовуються ендокринні хвороби ($18,92 \pm 4,12$). Третя позиція належить хворобам ока та придаткового апарату ($9,00 \pm 3,00$). Серед дітей, вік яких на початку дослідження становив 7 років, теж спостерігається переважання вказаних класів хвороб: у хлопчиків перше місце посідають ендокринні хвороби ($13,82 \pm 3,83$), друге з показником $10,63 \pm 3,36$ — хвороби органів дихання, третє — хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини ($9,57 \pm 3,19$). Щодо дівчаток, то на чільній позиції з ідентичним значенням залишаються хвороби органів дихання та ендокринної системи ($12,94 \pm 3,90$), далі розташувалася патологія кістково-м'язової системи та сполучної тканини ($9,41 \pm$

$3,33$) й ока та придаткового апарата ($8,23 \pm 3,11$).

Залежно від концентрації δ -АЛК і СМС та частки осіб з відповідними показниками були побудовані шкали розподілу дітей молодшого шкільного віку на 4 групи за вмістом у сечі зазначених речовин. Середнє значення вмісту δ -АЛК у сечі обстежених школярів становило $9,57 \pm 0,61$ мкмоль/г креатиніну (табл. 1). Як видно з наведених даних, найчастіше в обстеженого контингенту дітей вміст δ -АЛК у сечі перебував у діапазоні 6,0-10,0 мкмоль/г креатиніну. У переважній більшості обстежених дітей не встановлено перевищення нормативного показника. Разом з цим у 6,6% дітей вміст δ -АЛК у сечі ($M \pm m$ $15,95 \pm 0,85$) перевищував визначений середній показник ($p < 0,05$). Збільшення вмісту δ -АЛК у сечі може бути критерієм для відбору контингенту осіб, що потребують поглибленого обстеження.

Наступний етап дослідження передбачав оцінку наявності та ступеня ендогенної інтоксикації за рівнем СМС у сечі за методикою Н.І. Габріелян та співавторів (табл. 2). Результати обстеження дітей щодо наявності у сечі СМС (в умовних одиницях) засвідчили, що їхній вміст коливався у достатньо широкому діапазоні (від 0,030 до $>0,300$ ум.од.). Характерною особливістю було домінування діапазону 0,030-0,120 ум.од. з середнім значенням ($0,069 \pm 0,007$) ум.од. Суттєве перевищення вмісту середніх молекул у сечі ($p < 0,05$) порівняно з основною групою дітей встановлено серед 23,3% осіб, в яких спостерігалось поєднання декількох супутніх захворювань. Отже, показник вмісту середніх молекул у сечі дітей з адаптивними порушеннями перебував у діапазоні максимальних граничних відхилень.

Середній вміст СМС у сечі обстежених нами практично здорових дітей був нижчим ($p < 0,05$) від аналогічного показника у групі дітей з екологічно чистого району ($0,120 \pm 0,006$) ум.од. проти ($0,250 \pm 0,021$) ум.од.). Разом з цим у групі дітей з відхиленнями у здоров'ї середнє значення СМС становило ($0,483 \pm 0,078$) ум.од., тобто вірогідно перевищувало зазначений вище показник. Вказана особливість, ймовірно, зумовлена тим, що видільна система дитячого організму є "органом-мішенню", яка чутливо реагує на вплив нефротоксичних забруднювачів довкілля. Наведений спосіб дає можливість на донозологічному рівні виявити групу дітей зі змінами у сечі, що свідчать про порушення біохімічного характеру.

На підставі результатів індивідуального аналізу мікроелементограм встановлено, що в усіх обстежених дітей відсутній йод, у 90% мало місце зниження рівня таких важливих есенціальних мікроелементів, як залізо та мідь. Вміст калію та кальцію був нижчим порівняно з нормативами у 16,6% та 23,3% випадків відповідно, а рівень бромю та хлору був підвищеним у 13,3% та у 6,6% школярів відповідно. У 40,0% проб був відсутній кобальт. У 100,0% випадків візуалізувалися свинець, кадмій та ртуть, у 70,0% випадків був присутній миш'як. Середній вміст стронцію у 30,0% перевищував умовні межі норми. Рівень заліза ($6,05 \pm 0,83$) мкг/г був нижчим ($p < 0,05$) від умовних меж норми ($15-35$) мкг/г. Аналогічна ситуація була властива вмісту міді ($6,79 \pm 0,54$) мкг/г) у волоссі обстежених нами дітей (умовні межі норми — $9,0-30,0$ мкг/г). З огляду на те, що залізо, мідь, кобальт, цинк, марганець,

Таблиця 1

Шкала розподілу дітей молодшого шкільного віку (%) залежно від концентрації δ -амінолевулінової кислоти (мкмоль/г креатиніну) у сечі

Група дітей (%)			
1 (10,0)	2 (56,7)	3 (26,7)	4 (6,6)
Концентрація δ -АЛК у сечі (мкмоль/г креатиніну)			
1-5,0	6,0-10,0	11,0-15,0	>15,0
$M \pm m$ 4,2±0,45	$M \pm m$ 8,16±0,19	$M \pm m$ 13,0±0,31	$M \pm m$ 15,95±0,85

Примітка: нормальним діапазоном концентрації δ -АЛК у сечі вважають $3,94-18,95$ мкмоль/г креатиніну.

Таблиця 2

Шкала розподілу дітей молодшого шкільного віку (%) залежно від концентрації середньомолекулярних сполук у сечі (умовні одиниці)

Група дітей (%)			
1 (36,7)	2 (30,0)	3 (10,0)	4 (23,3)
Концентрації середньомолекулярних сполук у сечі			
0,030-0,120	0,121-0,210	0,211-0,300	> 0,300
$M \pm m$ 0,069±0,007	$M \pm m$ 0,150±0,006	$M \pm m$ 0,242±0,023	$M \pm m$ 0,483±0,078

Примітка: нормальним вмістом СМ у сечі дітей вважають рівень, що не перевищує $0,280-0,300$ ум.од.

хром, селен (вміст яких перебував на нижній межі норми) та інші есенціальні елементи є коензимами ферментів і беруть участь у багатьох процесах (цикл Кребса, метаболізм катехоламінів та інших біологічно активних речовин тощо), то їхня відсутність може суттєво порушити перебіг життєво важливих процесів в організмі дітей. Тотальна відсутність йоду в усіх пробах є об'єктивним критерієм йододифіциту у регіоні, на фоні якого формується гіперплазія щитоподібної залози. Дефіцит кальцію ($M \pm m$ — $(291,49 \pm 24,46)$ мкг/г; умовні межі норми — 300,0-700,0 мкг/г) може виникати внаслідок неадекватного харчування, а також при захворюваннях щитоподібної залози, нирок, вегетативній дисфункції й при накопиченні свинцю.

Тенденція до зниження вмісту цинку в організмі може бути наслідком надходження кадмію та свинцю, які є функціональними антагоністами цинку, особливо за умови неповноцінного харчування, спричиненого дефіцитом білка. Певне перевищення вмісту стронцію у частки дітей ($M \pm m$ — $(3,34 \pm 0,27)$ мкг/г; умовні межі норми — 0,0-3,0 мкг/г) пов'язане зі зниженням рівня кальцію. Оптимальний вміст кальцію протидіє накопиченню свинцю та стронцію у кістковій тканині, тому є одним з основних макроелементів, що застосовуються для захисту від радіаційного впливу.

Отримані результати свідчать про наявність у частини обстежених молодших школярів достатньо високого рівня СМС у сечі, а також вірогідної різниці від середнього для обстежуваної групи показника δ -АЛК та вираженого дисбалансу низки есенціальних мікроелементів, що відображає напруження адаптаційних механізмів і вказує на формування у даного контингенту синдрому екологічної дезадаптації.

Висновки

1. Моніторинг стану здоров'я дітей протягом трьох років навчання висвітлив певну негативну тенденцію щодо його погіршення. На початковому і на заключному етапі дослідження загальний рівень поширеності хвороб у віковій групі 6-ти років ($81,25 \pm 6,02$ та $83,92 \pm 6,12$) є вірогідно вищим від аналогічного показника дітей 7-ми років ($44,13 \pm 4,96$ та $52,51 \pm 5,42$).

2. За результатами визначен-

ня біомаркерів екзогенної дії довілля встановлено, що у сечі обстежених молодших школярів концентрація δ -АЛК перевищує ($p < 0,001$) визначений середній показник для групи, у 33,3% осіб та у 23,3% дітей вміст СМ у сечі є вищим за існуючий нормативний рівень ($p < 0,05$).

3. Аналіз мікроелементограми волосся свідчить про накопичення певної кількості токсичних та умовно токсичних хімічних елементів. Існує реальна загроза виникнення гіпомікроелементозів за групою життєво необхідних елементів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Региональные особенности биологической реакции детей на воздействие факторов внешней среды / А.Ж. Исаков, Л.А. Перминова, Б.В. Засорин и др. // Гигиена и санитария. — 2009. — № 4. — С. 49-52.

2. Сучасні особливості стану здоров'я дітей молодшого та середнього шкільного віку м. Києва / О.В. Тяжка, Л.М. Казакова, О.А. Строй та ін. // Здоровье ребенка. — 2011. — № 4. — С. 41-44.

3. Фролова Т.В. Особливості формування популяційного здоров'я дітей у сучасних екологічних умовах / Т.В. Фролова, О.В. Охалкіна, Н.Ф. Стенкова // Здоровье ребенка. — 2012. — № 2. — С. 42-44.

4. Состояние здоровья детей в зависимости от уровня и характера антропогенного загрязнения / В.В. Суменко, В.М. Боев, С.Е. Лебедевкова и др. // Гигиена и санитария. — 2012. — № 1. — С. 67-72.

5. Щудро С.А. Регіональні аспекти впливу екологічних факторів на захворюваність підлітків / С.А. Щудро // Медичні перспективи. — 2008. — Т. 12, № 4. — С. 115-119.

6. Фролова Т.В. Роль мікроелементного профілю у системі регіонального моніторингу здоров'я дитячого населення / Т.В. Фролова, О.В. Охалкіна // Перинатология и педиатрия. — 2010. — № 3. — С. 81-83.

7. Рахманин Ю.А. Исследование влияния химического загрязнения окружающей среды на состояние здоровья детского населения методами неинвазивной биохимической диагностики / Ю.А. Рахманин, Л.Х. Мухамбетова, М.А. Пинигин // Гигиена и санитария. — 2004. — № 2. — С. 6-9.

8. Скальный А.В. Микроэлементы для вашего здоровья / Скальный А.В. — М.: Ониск — XXI век, 2003. — 238 с.

9. Сравнительная оценка методов определения аминолеулиновой кислоты в моче / Л.С. Семенова, Н.А. Павловская, Т.В. Вознесенская и др. // Гигиена труда и профзаболеваний. — 1982. — № 1. — С. 35-38.

10. Габриэлян Н.И. Скрининговый метод определения средних молекул в биологических жидкостях : методические рекомендации / Н.И. Габриэлян. — М., 1985.

11. Сухарев А.Г. Технология социального мониторинга детского и подросткового возраста / А.Г. Сухарев // Гигиена и санитария. — 2002. — № 4. — С. 64-67.

REFERENCES

1. Isakov A.Zh., Perminova L.A., Zasorin B.V. and Zelenina L.V. Gigena i sanitariia. 2009 ; 4 : 49-52 (in Russian).

2. Tiazhka O.V., Kazakova O.V., Stroy O.V., Vasiukova M.M., Antoshkina A.M., Vakulovska T.O. and Trofimenko T.O. Zdorovie rebenka. 2011 ; 4 : 41— 44 (in Ukrainian). Available at : <http://www.mif-ua.com/archive/article/23035>

3. Frolova T.V., Okhapkina O.V. and Stenkova N.F. Zdorovie rebenka. 2012 ; 2 : 42-44 (in Ukrainian). Available at : <http://www.mif-ua.com/archive/article/27257>

4. Sumenko V.V., Boev V.M., Lebedkova S.E. and Roshchupkin A.N. Gigena i sanitariia. 2012 ; 1 : 67-72 (in Russian).

5. Shchudro S.A. Medychni perspektivy. 2008 ; 12 (4) : 115-119 (in Ukrainian).

6. Frolova T.V. and Okhapkina O.V. Perinatolohiia i pediatriia. 2010 ; 3 : 81-83 (in Ukrainian).

7. Rakhmanin Yu.A., Mukhambetova L.Kh. and Pinigin M.A. Gigena i sanitariia. 2004 ; 2 : 6-9 (in Russian).

8. Skalnyi A.V. Mikroelementy dlia vashego zdorovia [Microelements for Your Health]. Moscow : Oniks — 21 vek ; 2003 : 238 p. (in Russian).

9. Semenova L.S., Pavlovskaya N.A., Voznesenskaia T.V. et al. Gigena truda i profzabolevaniia. 1982 ; 1 : 35-38 (in Russian).

10. Gabrielian N.I. Skringovyi metod opredeleniia srednikh molekul v biologicheskikh zhidkostiakh : metodicheskie rekomendatsii [Screening Method for the Determination of Medium Molecules in Biological Liquids : Methodical Recommendations]. Moscow ; 1985 (in Russian).

11. Sukharev A.G. Gigena i sanitariia. 2002 ; 4 : 64-67 (in Russian).

Надійшла до редакції 17.04.2015