

УДК:613.955/.956:616-008.847.81:543.544:577.118(477.54)

Вітамінно-мінеральне забезпечення дітей Харківського регіону
Фролова Т.В¹., Охалкіна О.В¹., Атаманова Е.В¹., Медведєва О.П².

Харківський національний медичний університет¹

Національний науковий центр «Фізико-технічний інститут», м. Харків²

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами: дослідження виконане у рамках комплексної науково-дослідної роботи Харківського національного медичного університету „Медико-біологічна адаптація дітей з соматичною патологією в сучасних умовах” (№ держ. реєстрації 0114U003393).

Вступ. За останніми даними ВООЗ стан здоров'я людини лише на 15% залежить від генетичної схильності, на 15% від якості медичного забезпечення населення та на 70% - від образу життя та харчування. Слід зазначити, що на сьогоднішній день раціон харчування сучасної людини, зокрема дитини, що навіть збалансований та різноманітний має дефіцит за багатьма вітамінами в середньому на 20-30%. Саме це сприяє розвитку гіповітамінозів у дітей і складає за окремими вітамінами більш ніж 60% [1]. У взаємодії з мінеральними речовинами, вітаміни не тільки забезпечують адекватне функціонування зростаючого організму дитини, але й можуть спричинити розвиток соматичних захворювань [2, 3, 4].

Мета дослідження: провести аналіз вітамінно-мінеральної забезпеченості дітей шкільного віку, які постійно мешкають у Харківському регіоні.

Матеріал та методи дослідження. Комплексно обстежено 230 дітей віком 7-17 років. План обстеження включав ретельний збір анамнезу, антропометричне дослідження, комплексне обстеження із залучанням різних за фахом спеціалістів (невролог, окуліст, стоматолог, кардіоревматолог, гастроентеролог та інш.).

Оцінку вітамінної забезпеченості дитячого організму вивчали на підставі вмісту вітамінів (А, С, Д, Е, групи В, РР та К) у сироватці крові з урахуванням аналізу фактичного харчування шляхом відтворення добового раціону дитини. Визначення рівню вітамінів проводили методом високоефективної рідинної хроматографії на апараті «Varian». Для визначення вмісту макро- та мікроелементів (МЕ) (есенціальних: Ca, Cu, Zn, Fe, Mg, Mn, Se, B та умовно-токсичних: Si, Pb, Cr, Rb, Ti, Sr, As, Co, Br, Bi, Ni, Al, Mo) у волоссі дітей застосовано метод характеристичного рентгенівського випромінювання, яке збуджується протонами на електростатичному прискорювачі з наступним виконанням рентгенфлюоресцентного аналізу на рентгенівському спектрометрі “X-Lab 2000” фірми “SPECTRO Analytical Instrument” на базі ННЦ «Фізико-технічний інститут», м. Харків. Реєстрацію ХРВ виконували за

допомогою Si(Li)-детектора. В об'ємі зразків визначали більше 15 елементів (на рівні 10^{-4} - 10^{-5} % мас). Волосся було обрано у якості біологічного матеріалу оскільки здатне зберігати інформацію протягом тривалого часу та відображає експозицію елементів в організмі людини. Обов'язковим критерієм участі дитини в обстеженні була відсутність прийому вітамінно-мінеральних комплексів протягом останніх 2 місяців. Дослідження проводили на початку вересня (після канікул) та в весняний період (на початку березня).

Статистична обробка даних проводилась з урахуванням принципів доказової медицини на підставі параметричних (критерій Ст'юдента), імовірнісного розподілу ознак і кореляційного аналізу. Оцінку значимості факторів та їх взаємодії проводили при дисперсійному аналізі за допомогою F-критерію Фішера (метод критерію Фішера).

Усі дослідження проведено з урахуванням міжнародних біотичних стандартів після письмової згоди батьків на участь дитини у дослідженнях.

Результати. Аналіз фактичного харчування дітей шкільного віку показав, що енергоцінність раціону обстежених дітей в середньому складає $(1977,1 \pm 23,7)$ ккал та коливається у межах від $(1905,9 \pm 19,0)$ ккал до $(2040,0 \pm 28,5)$ ккал. Споживання білків дітьми шкільного віку в середньому складає $(49,4 \pm 0,9)$ г та коливається у межах від $(41,3 \pm 0,7)$ г до $(56,5 \pm 1,1)$ г.

Забезпечення раціону жирами в середньому складає $(83,8 \pm 1,4)$ г та коливається у межах від $(81,7 \pm 1,5)$ г до $(86,0 \pm 1,4)$ г. У цілому, забезпеченість раціону жирами дітей шкільного віку відповідає фізіологічним потребам, однак з'ясовано, що співвідношення між жирами рослинного та тваринного походження складає 1:3, що формує 20,0% дисбалансу жирової частки за рахунок надлишкового споживання жирів тваринного походження.

Споживання вуглеводів серед обстежених дітей в середньому складає $(261,7 \pm 3,2)$ г та коливається у межах від $(247,9 \pm 2,2)$ г до $(273,8 \pm 4,0)$ г. У цілому забезпеченість раціону вуглеводами дітей шкільного віку перевищує їх споживання понад 20%. Якісний аналіз нутрієнтного забезпечення раціону дітей вуглеводами дозволив встановити дисбаланс на користь збільшення частки простих сахарів.

Таким чином, харчування дітей шкільного віку, які постійно мешкають у Харківському регіоні характеризується енергетичним дефіцитом на 30-40%, який, в першу чергу, пов'язаний з недостатністю білка; при цьому має місце достатнє споживання жирів (95-105%) та надмірне споживання вуглеводів (понад 20,0%) за рахунок простих сахарів.

Звертає на себе увагу, що у всіх обстежених школярів відмічається виразна недостатність у раціоні наступних вітамінів: А (дефіцит понад 25%), групи В (дефіцит 30%), Е (дефіцит 20%), Д (дефіцит понад 20,0%) та вітаміну С (дефіцит понад 15%), що у свою чергу призводить до їх зниження в організмі дитини. Середні значення вмісту вітамінів у сироватці крові всіх обстежених дітей наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Вміст вітамінів у сироватці крові дітей

Вітаміни	Нормативні значення	Середні значення на початку осені	Середні значення на початку весни
Вітамін А (ретинол), мкг/мл	0,3-0,43	0,182±0,03	0,178±0,02
Вітамін D (25-ОН вітамін D), мкг/л	25-80	45,8±10,2	18,2±9,33
Вітамін Е (токоферол), мкг/л	5,0-18,0	4,56±1,43	4,04±1,76
Вітамін К (філлохинон), мкг/мл	0,1-2,2	0,067±0,012	0,054±0,013
Вітамін С (аскорбінова кислота), мкг/мл	4,0-20,0	5,45±2,31	3,03±1,22
Вітамін В ₁ (тіамін), мкг/л	28-85	38,2±12,3	27,56±14,5
Вітамін В ₅ (пантотенова кислота), мкг/мл	0,2-1,8	0,21±0,034	0,16±0,0021
Вітамін В ₆ (піридоксін), мкг/л	8,7-27,2	8,6±3,2	7,3±2,8
Вітамін В ₁₂ (ціанокобаламін), пг/мл	208-963,5	200,3±23,5	197,8±31,7

Аналіз результатів показав, що всі діти мають дефіцит хоча б одного з головних вітамінів та 73,8% дітей мають полівітаміну недостатність. Так, дефіцит вітамінів групи В відмічається у 43% дітей (зниження рівню у сироватці крові більш ніж на 25% від нормативних значень), дефіцит бета-каротину мають 42,3% дітей (зниження рівню у крові 23-24,5%), дефіцит вітаміну С у 86,2% дітей (зниження рівню у крові у межах 20-25%), дефіцит вітаміну Д визначено у 93,8% дітей (зниження рівню у сироватці крові у межах 25-30%) ($p < 0,005$) та дефіцит вітаміну К визначено у 56,8% дітей (зниження рівню у крові у межах 20-25%). Найменший дефіцит встановлено з боку вітаміну РР, аліментарний дефіцит якого становить в середньому 15% та його зниження у крові на 12-14%, що відмічається у 29,5% дітей. Слід зазначити, що вітамінний дефіцит виявляється не тільки на початку весняного періоду, а й на початку осені.

Проте, результати комплексного обстеження дітей не виявило явних клінічних ознак гіповітамінозу, що дозволяє стверджувати, що діти шкільного віку мають приховані форми вітамінної недостатності, при яких не відмічається будь-яких

клінічних симптомів, але саме вони мають негативний вплив на загальні адаптаційно-компенсаторні механізми дитячого організму та його стійкість до несприятливих факторів навколишнього середовища.

Аналіз мінерального складу раціону дітей шкільного віку дозволив встановити, що абсолютний вміст кальцію у добовому раціоні коливається у межах від $(354,5 \pm 6,7)$ мг до $(539,2 \pm 17,3)$ мг, що складає близько 45,0% від вікової потреби дитини. Абсолютний вміст фосфору у добовому раціоні дітей шкільного віку коливається у межах від $(704,9 \pm 7,4)$ мг до $(990,4 \pm 22,9)$ мг, що складає близько 75,0% потреби. Абсолютний вміст магнію у добовому раціоні дітей становить від $(218,7 \pm 5,1)$ мг до $(300,7 \pm 5,6)$ мг. Дефіцит магнію у раціоні дітей шкільного віку складає близько 45,0%. Забезпеченість раціону дітей шкільного віку залізом у цілому спостерігається на рівні $(11,8 \pm 0,20)$ мг (від $12,6 \pm 0,19$ мг до $11,0 \pm 0,20$ мг), що свідчить на користь його дефіциту в середньому на 18,5%. Встановлений дефіцит цинку - $(6,23 \pm 0,13)$ мг і є дефіцитним на 50,0%. Абсолютний вміст йоду у добовому раціоні дітей шкільного віку (з урахування спожитої йодованої солі) коливається у межах від $(53,9 \pm 1,0)$ мкг до $(76,8 \pm 4,10)$ мкг, а його дефіцит у раціоні становить близько 35,0%. Середнє значення аліментарного забезпечення раціону школярів міддю становить $(1,134 \pm 0,018)$ мкг на добу. Звертає на себе увагу фактичне забезпечення раціону школярів селеном, яке перевищує фізіологічні потреби на $(60,0-80,0)\%$ та складає в середньому $(104,6 \pm 1,85)$ мг.

На підставі аналізу мінерального складу нутрієнтного забезпечення можна констатувати, що раціон дітей характеризується МЕ розладами, що знайшло відображення у мінеральному профілі дитини (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст мікро- та макроелементів у волоссі дітей

Макро- та мікроелементи	Нормативні значення	Середні значення на початку осені	Середні значення на початку весни
Бор, мкг/г	0,10-3,50	$2,20 \pm 0,78$	$2,21 \pm 0,75$
Натрій, мкг/г	38,0-800,0	$534,55 \pm 123,45$	$654,27 \pm 212,46$
Магній, мкг/г	25,0-140,0	$27,5 \pm 3,4$	$18,9 \pm 2,1$
Алюміній, мкг/г	6,0-30,0	$32,1 \pm 8,7$	$46,5 \pm 11,5$
Фосфор, мкг/г	50,0-200,0	$143,78 \pm 46,7$	$56,1 \pm 12,4$
Калій, мкг/г	300,0-460,0	$301,23 \pm 21,4$	$267,89 \pm 32,4$
Кальцій, мкг/г	1500,0-1700,0	$1303,32 \pm 567,4$	$1267,45 \pm 348,9$

Хром, мкг/г	0,15-2,00	2,34±0,98	3,04±1,0
Залізо, мкг/г	10,0-50,0	46,7±12,3	34,5±12,8
Марганець, мкг/г,	0,10-1,00	1,13±0,34	1,78±0,82
Кобальт, мкг/г	0,05-0,50	0,76±0,056	0,89±0,059
Мідь, мкг/г	5,70-15,00	5,56±1,02	4,98±1,08
Цинк, мкг/г	75,0-230,0	72,3±13,6	64,2±17,4
Селен, мкг/г	0,50-2,20	0,52±0,0047	0,43±0,0034
Молібден, мкг/г	0,020-0,500	0,456±0,012	0,467±0,014
Свинець, мкг/г	0,10-1,00	1,34±0,45	1,36±0,45
Йод, мкг/г	0,10-4,20	2,34±0,67	2,21±0,68
Стронцій, мкг/г	0,30-1,50	1,76±0,21	1,84±0,25

Так, 78,8% дітей мають порушення з боку мінерального профілю, що пов'язані з дефіцитом кальцію, магнію та цинку на тлі підвищеного накопичення стронцію, свинцю, хрому, молібдену, кобальту та селену. Звертає на себе увагу дисбаланс співвідношень калій/кальцій, кальцій/магній та кальцій/фосфор, що безумовно впливає на стан здоров'я сучасних школярів.

Поглиблений аналіз отриманих результатів встановив, що зниження рівнів вітаміну В₁₂ та вітаміну Е має прямий сильний зв'язок з підвищенням рівню кобальту ($r=-0,78$ та $r=-0,67$ відповідно), заліза ($r=-0,72$ та $r=-0,71$ відповідно), а вміст вітаміну В₁₂ має пряму залежність від рівню кальцію ($r=0,87$). Підвищення рівню цинку негативно впливає на рівень вітаміну РР ($r=-0,86$) та вітаміну С ($r=-0,83$). Окрім того, встановлено сильний негативний зв'язок між вітамінами В₁₂ та В₆ ($r=-0,62$), між вітамінами В₆ та В₁ ($r=-0,73$) та між вітаміном С та вітамінами групи В (В₁, В₆, В₁₂) ($r=-0,79$, $r=-0,66$, $r=-0,77$ відповідно).

Встановлено, що у 66,7% дітей з встановленим гіповітамінозом та дисбалансом мінеральних речовин, в анамнезі мали місце довготривалий період одужання після перенесених гострих захворювань (гострі бронхіти, пневмонії, респіраторні захворювання та інш.) та 23,1% дітей мали різноманітні ускладнення (отити, синусити, гайморити та інш.) після цих захворювань.

Обговорення. На нашу думку, саме встановлені синергічні та у більшій мірі антагоністичні взаємодії між МЕ та вітамінами можуть ставати підґрунтям щодо формування гіповітамінозів, які у свою чергу мають суттєвий вплив на стан здоров'я дитини. Так, при достатньому надходженні вітаміну В₁₂ його засвоєння не можливо при зниженому рівні кальцію. Найбільш показовим є взаємодія цинку та вітаміну С, які

суттєво впливають на імунологічні властивості дитячого організму. Підвищення в організмі рівня цинку сприяє розвитку гіповітамінозу С, що в свою чергу призводить до зниження опірності дитини вірусним та інфекційним захворюванням. Ураховуючи антагоністичну дію вітамінів групи В та вітаміну С одночасне їх призначення являється не доцільним та здатне обумовлювати розвиток відповідних гіповітамінозів.

На теперішній час, при наявності клінічних проявів гіповітамінозів призначається лікувальна терапія з використанням вітамінно-мінеральних комплексів. Проте, її призначення повинне базуватися не тільки на підставі ознак дисбалансу вітамінів, але й з урахуванням рівню МЕ в організмі дитини, що здатне забезпечити підвищення ефективності терапії.

Заключення.

1. Харчування дітей шкільного віку, які постійно мешкають у Харківському регіоні на 30-40% має енергетичний дефіцит, який, в першу чергу, пов'язаний з недостатністю білка з достатнім споживанням жирів (95-105%) та надмірним споживанням вуглеводів (понад 20,0%) за рахунок простих сахарів.

2. У всіх обстежених школярів у раціоні відмічається виразна недостатність наступних вітамінів: А (дефіцит понад 25%), групи В (дефіцит 30%), Е (дефіцит 20%), Д (дефіцит понад 20,0%) та вітаміну С (дефіцит понад 15%).

3. На підставі аналізу вмісту вітамінів у сироватці крові можливо дійти висновку, що діти шкільного віку мають дефіцит хоча б одного з головних вітамінів, а 73,8% дітей мають полівітаміну недостатність, яка виявляється не тільки на початку весни, а й на початку осені.

4. 78,8% дітей шкільного віку мають мінеральні порушення, головними рисами яких являється дефіцит кальцію, магнію та цинку на тлі підвищеного накопичення стронцію, свинцю, хрому, молібдену, кобальту та селену, а також дисбаланс співвідношень калій/кальцій, кальцій/магній та кальцій/фосфор, що безумовно має вплив на стан здоров'я сучасних школярів.

5. У 66,7% дітей з встановленим гіповітамінозом та дисбалансом мінеральних речовин, в анамнезі мали місце довготривалий період одужання після перенесених гострих захворювань (гострі бронхіти, пневмонії, респіраторні захворювання та інш.) та 23,1% дітей мали різноманітні ускладнення (отити, синусити, гайморити та інш.) після цих захворювань.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Список літератури:

1. Марушко Ю. В. Вітамінно-мінеральна забезпеченість дітей за сучасних умов // Здоров'є ребенка. – 2015. – Т. 2. – С. 61.

2. Няньковський С. Л., Подольская В. В. Особенности микроэлементного гомеостаза детей, проживающих на территории современного города, и его влияние на иммунную систему // Здоров'є ребенка. – 2015. – Т. 7. – С. 67.

3. Роговик Н. В., Бобер Л. Й. Роль вітаміну А у хворих на муковісцидоз // Здоров'є ребенка. – 2013. – №. 7. – С. 104-106.

4. Тяжка О. В., Сельська З. В. Забезпеченість вітаміном D дітей з різними формами алергічних захворювань // Современная педиатрия. – 2015. – №. 7. – С. 89-91.

Стандарт National Library of Medicine (NLM).

1. Marushko Yu. V. Vitamin and mineral supply of children in modern conditions // Zdorov'e rebenka. – 2015. – Т. 2. – С. 61.

2. Nyan'kov's'kiyu S. L., Podolyanskaya V. V. Features microelement homeostasis of children living on the territory of the modern city, and its effect on the immune system // Zdorov'e rebenka. – 2015. – Т. 7. – С. 67.

3. Rohovyk N. V., Bober L. Y. The role of vitamin A in patients with cystic fibrosis // Zdorov'e rebenka. – 2013. – #. 7. – С. 104-106.

4. Tyazhka O. V., Sel's'ka Z. V. Provision of vitamin B children with various forms of allergic diseases // Sovremennaya pedyatryya. – 2015. – #. 7. – С. 89-91.

Резюме: Вітамінно-мінеральне забезпечення дітей Харківського регіону. Фролова Т.В¹, Охалкіна О.В¹, Атаманова О.В¹, Медведєва О.П². Харківський національний медичний університет¹, Національний науковий центр «Фізико-технічний інститут», м. Харків²

Ключові слова: діти, вітаміни, мінеральні речовини, здоров'я.

Мінеральний дисбаланс та гіповітамінози суттєво впливають на рівень здоров'я дитини. Метою дослідження було аналіз вітамінно-мінеральної забезпеченості дітей шкільного віку. Комплексно із залучанням різних за фахом спеціалістів обстежено 230 дітей віком 7-17 років. Оцінку вмісту вітамінів у сироватці крові проводили з урахуванням аналізу фактичного харчування методом високоефективної рідинної хроматографії на апараті «Varian». Визначення вмісту макро- та мікроелементів (МЕ) у волоссі дітей методом характеристичного рентгенівського випромінювання на рентгенівському спектрометрі «X-Lab 2000». Аналіз результатів дослідження показав, що харчування дітей шкільного віку на 30-40% має енергетичний дефіцит, який пов'язаний з недостатністю білка та надмірним споживанням вуглеводів (понад 20,0%) за рахунок простих сахарів. У всіх обстежених школярів у раціоні відмічається виразна недостатність вітамінів А, групи В, Е, Д та вітаміну С. Дослідження вмісту вітамінів у сироватці крові показали, що усі діти мають дефіцит хоча б одного з головних вітамінів, а 73,8% дітей мають полівітаміну недостатність. Виявлено, що 78,8% дітей мають мінеральні порушення та дисбаланс співвідношення головних есенціальних елементів. Встановлено, що у 66,7% дітей з встановленим гіповітамінозом та

дисбалансом мінеральних речовин в анамнезі мали місце довготривалий період одужання після перенесених гострих захворювань та 23,1% дітей мали різноманітні ускладнення після цих захворювань.

Резюме: Витаминно-минеральное обеспечение детей Харьковского региона. Фролова Т.В.¹, Охупкина О.В.¹, Атаманова Е.В.¹, Медведева Е.П.². Харьковский национальный медицинский университет¹, Национальный научный центр «Физико-технический институт», г. Харьков²

Ключевые слова: дети, витамины, минеральные вещества, здоровье.

Минеральный дисбаланс и гиповитаминозы оказывают существенное влияние на уровень здоровья ребенка. Цель исследования: анализ обеспеченности витаминами и минеральными веществами детей школьного возраста. Комплексно, совместно со специалистами, обследовано 230 детей 7-17 лет. Оценку уровня витаминов в сыворотке крови проводили с учетом фактического питания методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на аппарате «Varian». Определение содержания макро- и микроэлементов (МЭ) в волосах детей проводили методом характеристического рентгеновского излучения на рентгеновском спектрометре «X-Lab 2000». Анализ результатов исследования показал, что рацион детей школьного возраста имеет энергетический дефицит на 30-40%, который связан с недостаточностью белка в рационе на фоне повышенного употребления углеводов (более 20%) за счет простых сахаров. У всех обследованных школьников в рацион дефицитен по витамину А, группы В, Е, Д и витамину С. Данные исследования уровней витаминов в сыворотке крови показали, что все дети имеют дефицит хотя бы одного из основных витаминов, а 73,8% детей имеют поливитаминную недостаточность. Установлено, что 78,8% детей имеют минеральные нарушения и дисбаланс соотношения основных эссенциальных элементов. Установлено, что у 66,7% детей с выявленным витаминно-минеральным дисбалансом в анамнезе отмечали длительный период выздоровления острых заболеваний и 23,1% детей имели осложнения после этих заболеваний.

Summary: Vitamin and Mineral Support in Children from Kharkiv Region. Frolov T.V.,¹ Ohapkina O.V.,¹ Atamanova O.V.,¹ Medvedev O.P.², Kharkiv National Medical University¹, National Scientific Center "Physico-Technical Institute", Kharkov²

Key words: children, vitamins, minerals, health.

The mineral imbalance and hypovitaminosis significantly affect the level of child health. The aim of the study was the analysis of vitamin and mineral supply of school children. 230 children aged 7-17 years underwent comprehensive examination with involvement of different specialty experts. Determination of vitamin content was conducted

by high performance liquid chromatography on apparatus «Varian». Determination of macro- and microelements (ME) content in hair of children was performed by characteristic X-rays method on X-ray spectrometer "X-Lab 2000". Analysis of the results of the study showed that nutrition of school children has 30-40% energy deficit, which is associated with protein deficiency and excessive intake of carbohydrates (over 20.0%) due to simple sugars. All studies students in their diet showed a distinct deficiency of vitamins A, B, E, D, and vitamin C. It is established that all children have deficiency of at least one of the major vitamins, and 73.8% of children had multivitamins failure, It was revealed that 78.8% of children had mineral imbalance of ratio of essential key elements. It was found that 66.7% of children with established hypovitaminosis and mineral imbalance in history had long period of recovery after acute diseases and 23.1% of children had various complications of these diseases.

VITAMIN AND MINERAL SUPPORT IN CHILDREN FROM KHARKIV REGION

Frolov T.V.,¹ Ohapkina O.V.,¹ Atamanova O.V.,¹ Medvedev O.P.²

Kharkiv National Medical University¹

National Scientific Center "Physico-Technical Institute", Kharkov²

Introduction. At present time the prevalence of hypovitaminosis in children for certain vitamins is more than 60%. In cooperation with minerals vitamins not only provide the adequate functioning of growing body of the child but also can cause the development of somatic diseases.

Objective: to analyze the vitamin and mineral supply of school-age children who permanently live in the Kharkiv region.

Material and methods. 230 children aged 7-17 years underwent comprehensive examination with involvement of different specialty experts. Evaluation of vitamin content in blood serum was performed on the basis of actual food analysis in daily diet of children. Determination of vitamin content was conducted by high performance liquid chromatography on apparatus «Varian». Determination of macro- and microelements (ME) content in hair of children was performed by characteristic X-rays method on X-ray spectrometer "X-Lab 2000". Mandatory criteria for the child inclusion in the examination included lack of vitamin and mineral complexes intake over the past two months. The study was conducted in early September and early March. Statistical analysis of the data was carried out taking into account the principles of evidence-based medicine. Assessment of the significance of factors and their interactions with the dispersion analysis was performed using Fisher's t-test. All studies were conducted according to international biotic standards after written consent of parent for their child participation in the studies.

Results. Analysis of actual nutrition of school children showed that the energy value of study is on average (1977.1 ± 23.7) kcal, for protein intake (49.4 ± 0.9) g, fat (83.8 ± 1.4) g, but the ratio between the fats of vegetable and animal origin is 1: 3. Consumption of carbohydrates among studied children is (261.7 ± 3.2) g which exceeds their intake by 20% due to increasing proportion of simple sugars. All studies children showed a distinct lack of essential vitamins in their diet: vitamin A - more than 25%, B - 30%, E - 20%, D - more than 20.0% and C - over 15% deficiency.

Analysis of the vitamin content in blood serum showed that all children have deficiency of at least one of the major vitamins and 73.8% of children had multivitamins deficiency. Thus, deficiency of B vitamins was observed in 43% of children, vitamin A - in 42.3%, vitamin C -

86.2%, vitamin D - in 93.8%, vitamin K - 56.8 % ($p < 0.005$). It should be noted that vitamin deficiency was not only observed in early spring, but in the early fall. However, the results of a comprehensive examination revealed no obvious clinical signs of vitamin deficiencies; so children have latent form of vitamin A deficiency, which have a negative impact on the child's body and its resistance to adverse environmental factors.

The analysis of the mineral composition of the diet of school children found that the content of Ca in daily diet is (446.5 ± 7.9) mg representing 45.0% of the needs for child; P - (847.4 ± 710.4) mg, 75.0% of required; Mg - (259.8 ± 5.4) mg, with 45.0% deficit. Fe level in diet is (11.8 ± 0.20) mg with deficiency to 18.5%, Zn – 50.0% ((6.23 ± 0.13) mg). Iodine content in the daily diet of children (including consumption of iodized salt) is (66.9 ± 2.8) g with deficit 35.0%. It should be noted that excess intake of Se (60.0-80.0)% ((1046 ± 1.850) mg). Thus, the diet of children is characterized by mineral disorders. Thus, 78.8% of children have disorders of the mineral profile associated with deficiency of calcium, magnesium and zinc against the raised intake of strontium, lead, chromium, molybdenum, cobalt and selenium. Imbalance ratio of potassium/calcium, calcium/magnesium and calcium/phosphorus should be noted which certainly affects the health of today's students.

It was established that 66.7% of children with established hypovitaminosis and mineral imbalance in history had long recovery period after acute diseases and 23.1% of children had various complications of these diseases.

Conclusion. Feeding of school age children has 30-40% energy deficit, which is associated with protein deficiency and excessive intake of carbohydrates (over 20.0%) due to simple sugars. All studies students in their diet showed a distinct deficiency of vitamins A, B, E, D, and vitamin C. It is established that all children have deficiency of at least one of the major vitamins, and 73.8% of children had multivitamins failure, 78.8% - mineral disorders, which certainly has an impact on the health of today's students.

Сведения об авторах

	<p>Фролова Татьяна Владимировна, зав.кафедрой пропедевтики педиатрии №1 ХНМУ, д.мед.н., профессор Дом. адрес: г. Харьков 61058, ул. Р.Роллана, 15-а кв. 8 Дом. тел. 057- 340 -77- 98 Раб. тел. 057- 725-24-76 Моб. 067-577-03-03 e-mail: frolovatv@gmail.com</p>
	<p>Ошапкина Ольга Владимировна Кафедра пропедевтики педиатрии №1 ХНМУ, д.мед.н., профессор кафедры Дом.адрес: г. Харьков 61070, ул. Старошишковская, 9-а кв. 45 Дом. тел. 057- 7 190-150 Раб. тел. 057- 725-24-76 Моб. 050-323-09-51 e-mail: oshapki@mail.ru</p>
	<p>Медведева Елена Павловна Национальный научный центр «Физико-технический институт», г. Харьков, к.тех.н., старший научный сотрудник Дом.адрес: г. Харьков, ул. 23 Августа 16, кв. 36. Моб. 050-934-01-44 e-mail: emedndik@gmail.com</p>
	<p>Атаманова Елена Владимировна Кафедра пропедевтики педиатрии №1 ХНМУ, к.мед.н., доцент кафедры Дом.адрес: г. Харьков 61064, ул. Нариманова, 9 кв. 49 Дом. тел. 057- 770-17-47 Раб. тел. 057- 725-24-76 Моб. 098-059-50-17 e-mail: e_atamanova@ukr.net</p>