

## ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАТУСУ ДІТЕЙ ШКІЛЬНОГО ВІКУ ІЗ ЛАТЕНТНИМ ЗАЛІЗОДЕФІЦИТОМ ТА ЛЕГКИМ ЙОДОДЕФІЦИТОМ

**У. П. Шаламай, О. В. Заяць, Н. М. Воронич-Семченко**

*Івано-Франківський національний медичний університет;  
76018, м. Івано-Франківськ, вул. Галицька 2;  
e-mail: fisiology@ifnmu.edu.ua*

*Подаються результати дослідження особливостей психофізіологічного статусу дітей шкільного віку з йодо- та залізодефіцитом і у здорових однолітків, їх взаємозв'язок із показниками тиреоїдної системи (гормональним статусом, медіаною йодурії) і обміном заліза (вмістом гемоглобіну, рівнем сироваткового заліза, феритину, загальною зв'язувальною здатністю сироватки крові). Встановлено, що легкий йододефіцит супроводжується порушенням тиреоїдного гомеостазу (зменшенням у сироватці крові вмісту вільних  $T_3$ - $fT_3$  та  $T_4$ - $fT_4$  на тлі зростання тиреотропного гормону аденогіпофізу (ТТГ), а латентний залізодефіцит, навіть за умов належного забезпечення йодом, зумовлює тенденцію до зміни балансу тиреоїдних гормонів. Найбільш виражені зміни когнітивних функцій виявлено за умов латентного залізодефіциту на тлі легкого йододефіциту. У школярів даної групи суттєво знижений коефіцієнт інтелекту (IQ), зменшена швидкість обробки інформації, завчасно розвивається втома і знижується точність виконання роботи, а увага стає нестійкою. Комбінований дефіцит мікроелементів потенціює зміни вивчених показників когнітивних функцій.*

**Ключові слова:** психофізіологічний статус, латентний залізодефіцит, йододефіцит, тиреоїдний статус, депо заліза, діти шкільного віку.

**Вступ.** Однією з найбільш частих причин формування патологічних станів, пов'язаних із нестачею в харчуванні мікронутрієнтів, є дефіцит йоду та заліза. Згідно з останніми оцінками ВООЗ близько третини населення земної кулі проживає на території із недостатнім вмістом йоду в доквіллі, майже в 740 млн діагностовано ендемічний зоб, 43 млн страждають розумовою відсталістю внаслідок дефіциту йоду [1, 5, 17, 18]. До найбільш поширених захворювань належить і залізодефіцитна анемія (ЗДА). При цьому дефіцит йоду, головним чином, залежить від географічних і соціально-економічних чинників, а дефіцит заліза – від незбалансованого харчування і підвищених його витрат [7, 8]. Проте зазначені порушення мають спільні патофізіологічні механізми розвитку. Зокрема, залізовмісний фермент тиреопероксидаза бере

участь у синтезі тиреоїдних гормонів, а недостатня секреція гормонів щитоподібної залози призводить до муцинозного набряку слизової шлунка, що зумовлює закриття вивідних протоків його залоз та зниження виділення шлункового соку і засвоєння заліза [12].

Найбільш чутливим до нестачі мікронутрієнтів є дитячий організм. Розвиток йододефіцитних станів призводить до відставання дітей у фізичному, розумовому та статевому розвитку, порушення когнітивних і регуляторних функцій нервової системи [3, 7, 11, 14].

**Мета роботи** полягала у з'ясуванні впливу комбінованого йодо- та залізодефіциту на психофізіологічний розвиток дітей шкільного віку, які проживають на території легкої йодної ендемії.

**Матеріали та методи дослідження.** Для досягнення мети обстежено 129 практично здорових (група здоров'я I і II) дітей (65 юнаків та 64 дівчини), яких за віком поділили на дві групи: I-ша (n=64) – діти віком від 6-ти до 11-ти років, II-га (n=65) – від 12-ти до 18-ти років. У межах кожної групи всі школярі були поділені на чотири підгрупи: 1-ша – юнаки та дівчата із належним йодо- та залізобезпеченням (контрольна група); 2-га – із обмеженим забезпеченням йодом без залізодефіциту, 3-тя – із латентним залізодефіцитом на тлі належного споживання йоду, 4-та – із латентним залізодефіцитом та легким йододефіцитом.

Для характеристики функціонального стану щитоподібної залози у сироватці крові визначали вміст тиреоїдних гормонів: вільних  $T_3$  (fT<sub>3</sub>) та  $T_4$  (fT<sub>4</sub>), тиреотропного гормону аденогіпофізу методом імуноферментного аналізу (тест набір «DRG», США) [1]. Для вивчення рівня йодозабезпечення знаходили показник екскреції йоду з сечею у разових порціях сечі згідно з реакцією Sandell-Kolthoff (за методикою Dunn і співавторів) і знаходили медіану йодурії (Me) [15]. Для з'ясування обміну заліза у обстежених визначали вміст гемоглобіну (Hb) у капілярній крові, рівень сироваткового заліза (СЗ), загальнозв'язувальну здатність сироватки (ЗЗС) методом імуноферментного аналізу (тест набір «Corma», Польща). Стан депо заліза визначали за рівнем сироваткового феритину (СФ) імунохемілюмінісцентним методом на аналізаторі «Immulite 2000» (виробництво «SimensDRC», США) [8, 13].

Розумовий розвиток школярів оцінювали за коефіцієнтом інтелекту (IQ) шляхом тестування за допомогою адаптованої на кафедрі фізіології ІФНМУ методики СФІТ Р. Кеттела [2]. Рівень психофізіологічного розвитку оцінювали шляхом вивчення особливостей уваги, її стійкості, ефективності, точності і продуктивності в результаті проведення коректурної проби за В. Анфімовим [9, 10]; темпу сенсомоторних реакцій – за допомогою модифікованих таблиць Шульте [9].

Статистичну обробку даних проводили із використанням пакету математичних програм Microsoft Excel 7.0 з використанням параметричних і непараметричних критеріїв.

**Результати дослідження та їх обговорення.** У результаті проведеного аналізу показників тиреоїдного статусу встановлено зменшення вмісту  $fT_3$  (на 18,5-19,9%,  $p<0,05$ ) та  $fT_4$  (на 14,9-20,8%,  $p<0,05$ ) у школярів із йододефіцитом (2-га та 4-та дослідні групи) щодо контрольних даних незалежно від віку та статі (табл. 1, 2). Такі зміни відбувалися на тлі зростання рівня ТТГ у сироватці крові юнаків у 2,5-2,6 рази ( $p<0,05$ ), дівчат – у 2,8-3,4 рази ( $p<0,05$ ) щодо аналогічних показників контрольної групи. Привертає увагу тенденція до порушення тиреоїдного гомеостазу у дітей із належним йодозабезпеченням на тлі латентного залізодефіциту. Зокрема, вміст ТТГ у сироватці крові дівчат віком від 6-ти до 11-ти років 3-ї дослідної підгрупи перевищує контрольні дані на 73,7% ( $p<0,05$ ).

Таблиця 1. Показники тиреоїдного гомеостазу, стану йодо- та залізоабезпечення у сироватці крові школярів віком 6-11 років (I-ша група) регіону легкої зобної ендемії ( $M\pm m$ )

Показники	1-ша підгрупа (контрольна)		2-га підгрупа	
	юнаки (n=8)	дівчата (n=8)	юнаки(n=8)	дівчата (n=8)
Вільний трийод-тиронін ( $fT_3$ ), нмоль/л	3,91±0,13	3,85±0,21	±0 *	± *
Вільний тироксин( $fT_4$ ), нмоль/л	2,16±0,08	1,94±0,07	± *	± *
Тиреотропний гормон (ТТГ), мкМО/мл	1,56±0,13	1,14±0,18	± *	± *
Медіана йодурії, мкг/л	103,29±3,06	102,81±2,96	± *	± *
Гемоглобін, г/л	134,21±5,31	130,25±4,21	±	±
Сироваткове залізо, мкмоль/л	21,45±1,94	24,33±2,01	±	±
Залізовв'язуючий фактор, мкмоль/л	50,89±5,03	48,9±3,59	55,23±3,86	54,36±3,56
Феритин,нг/мл	56,14±8,9	51,11±4,12	45,54±6,12	43,65±5,42

Показники	3-тя підгрупа		4-га підгрупа	
	юнаки(n=8)	дівчата (n=8)	юнаки(n=8)	дівчата (n=8)
Вільний трийод-тиронін ( $fT_3$ ), нмоль/л	3,84±0,24	3,57±0,23	3,13±0,21*	3,16±0,20*
Вільний тироксин( $fT_4$ ), нмоль/л	1,98±0,06	1,87±0,08	1,71±0,07*	1,65±0,06*
Тиреотропний гормон (ТТГ), мкМО/мл	2,05±0,18	1,98± 0,21	4,01±0,27*	3,91±0,32*
Медіана йодурії, мкг/л	102,58±2,54	102,01±2,65	70,23±5,92*	72,62±5,34*
Гемоглобін, г/л	117,33±2,14*	114,54±3,01*	115,15±2,32*	112,32±2,19*
Сироваткове залізо, мкмоль/л	12,01±1,92*	14,58±1,89*	9,95±1,70*	11,55±1,95*
Залізовв'язуючий фактор, мкмоль/л	63,28±3,06*	64,52±5,86*	71,31±5,32*	77,46±5,65*
Феритин,нг/мл	34,28±3,61*	24,8±3,67*	22,68±5,21*	15,86±3,93*

Примітка: \* – достовірна різниця ( $p<0,05$ ) щодо аналогічних показників контрольної групи

Таблиця 2. Показники тиреоїдного гомеостазу, стану йодо- та залізозабезпечення у сироватці крові школярів віком 12-18 років (II-га група) регіону легкої зобної ендемії ( $M \pm m$ )

Показники	1-ша підгрупа (контрольна)		2-га підгрупа	
	юнаки(n=9)	дівчата (n=8)	юнаки(n=8)	дівчата (n=8)
Вільний трийодтиронін ( $fT_3$ ), нмоль/л	3,86±0,11	3,73±0,24	±0 *	± *
Вільний тироксин ( $fT_4$ ), нмоль/л	1,82±0,065	1,82±0,06	± *	± *
Тиреотропний гормон (ТТГ), мкМО/мл	1,77±0,15	1,92± 0,28	± *	± *
Медіана йодурії, мкг/л	102,21±4,06	102,11± 3,96	± *	± *
Гемоглобін, г/л	155,32±6,37	128,25±5,24	±	±
Сироваткове залізо, мкмоль/л	18,48±0,93	19,04±0,98	±	±
Залізо зв'язуючий фактор, мкмоль/л	56,75±6,41	50,64±4,12	56,71±3,49	51,72±2,96
Феритин, нг/мл	53,71±7,45	41,45±3,07	37,95±5,92	31,81±3,45

Показники	3-тя підгрупа		4-га підгрупа	
	юнаки(n=8)	дівчата (n=8)	юнаки(n=8)	дівчата (n=8)
Вільний трийодтиронін ( $fT_3$ ), нмоль/л	3,37±0,25	3,13±0,21	3,12±0,22*	3,11±0,19*
Вільний тироксин ( $fT_4$ ), нмоль/л	1,72±0,06	1,74±0,07	1,62±0,07*	1,63±0,07*
Тиреотропний гормон (ТТГ), мкМО/мл	1,55±0,14	2,15± 0,24	3,33±0,23*	3,42±0,31*
Медіана йодурії, мкг/л	102,52±4,54	101,25±3,65	78,03±6,75*	72,04± 6,34*
Гемоглобін, г/л	118,53± 2,94*	116,54±2,43*	114,54 ±2,52*	113,32±2,08*
Сироваткове залізо, мкмоль/л	11,72±0,95*	12,13±0,8*	10,02±0,66*	11,74±0,91*
Залізо зв'язуючий фактор, мкмоль/л	60,05±3,53*	61,32±5,11*	65,15±4,76*	64,84±5,19*
Феритин, нг/мл	29,92±3,51*	23,43±4,57*	27,32±5,01*	21,61±3,54*

Примітка: \* – достовірна різниця ( $p < 0,05$ ) щодо аналогічних показників контрольної групи.

Зменшення вмісту гемоглобіну в капілярній крові обтежених дітей (на 12,1-14,2%,  $p < 0,05$ ) асоціюється зі зменшенням СЗ (на 44,9-53,6%,  $p < 0,05$ ), феритину (на 43,5-69,0%,  $p < 0,05$ ) щодо контролю. Більш суттєві зміни показників обміну заліза виявлено у дівчаток віком від 6-ти до 11-ти років.

Аналізуючи розумовий розвиток, встановлено, що в усіх дітей контрольної групи коефіцієнт інтелекту перевищив 90 ум.од., а у 25,0% юнаків та 12,5% дівчаток I-ї групи та 12,5% II-ї групи навіть перевищив 110 ум. од. У той же час IQ школярів віком від 6-ти до 11-ти років 2-ї

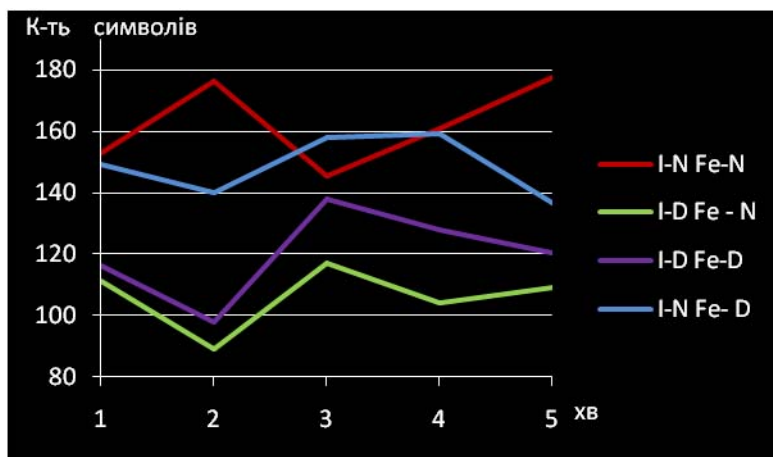
дослідної підгрупи знаходився на рівні  $(90,6 \pm 3,2)$  ум. од. у юнаків та  $(92,1 \pm 3,1)$  ум. од. у дівчат. При цьому у 37,5% юнаків та 25,0% дівчат IQ був дещо знижений. Цих дітей можна віднести у групу ризику щодо ймовірності порушення тиреоїдного гомеостазу. Найнижчий рівень IQ виявлено у школярів 4-ї дослідної підгрупи:  $(82,1 \pm 7,5)$  ум.од. у юнаків та  $(85,0 \pm 9,6)$  ум.од. у дівчат. Така ж тенденція збережена у віковій категорії 12-18 років.

За даними коректурної проби інтенсивність уваги дівчат контрольної групи була наступною: відмінна – у 37,5%, добра – також у 37,5%, задовільна – у 25,0%; точність виконання роботи: висока – у 50,0%, середня – у 35,0%, низька – у 15,0%; продуктивність роботи: висока – у 25,0%, середня – у 37,5%, низька – у 37,5%; стійкість уваги (рис. 1) постійно зростала впродовж дослідження у 50,0% дітей. Аналогічна тенденція спостерігалась у юнаків контрольної групи за винятком показника продуктивності роботи, яка була середньою у 62,5% та низькою – у 37,5% школярів. Ефективність роботи (за даними таблиць Шульте) школярів контрольної групи оцінювалась у 4 бали (максимум 5) у 37,5% дівчат та 12,5% юнаків, у 3 бали – у 50,0% дівчат і 37,5% юнаків, у 2 бали – у 12,5% дівчат і 50,0% юнаків. Добра впрацьовуваність відмічена у 87,5% дівчат та юнаків. Такі діти не потребують спеціальної підготовки до виконання роботи. Привертає увагу зниження психологічної стійкості в усіх юнаків контрольної групи, у той же час у дівчат показник був знижений тільки у 12,5%. У обстежених цієї групи переважає крива виснаження за гіпостенічним типом (рис. 2).

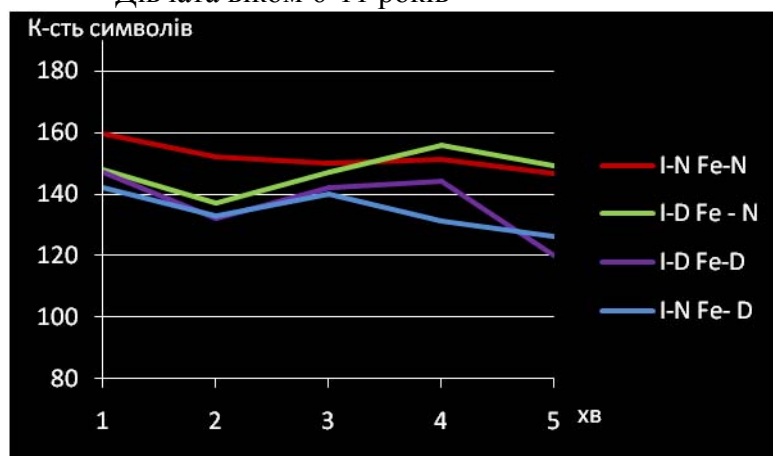
Обмежене забезпечення йодом, на нашу думку, вплинуло на психофізіологічні показники у школярів 2-ї дослідної підгрупи віком від 6-ти до 11-ти років. Зокрема, встановили низьку інтенсивність уваги у 87,5% дівчат та 75,0% юнаків, тільки 37,5 % дітей мали високу точність виконання роботи, а 75,0% школярів мали низьку продуктивність роботи, стійкість уваги у 62,5% дівчат була нестійкою (рис. 1). При цьому суттєво знизилась: ефективність роботи (3 бали виявлено у 37,5% дівчат і 25,0% юнаків, 2 бали – у 25,0% дівчат і 37,5% юнаків, 1 бал – у 37,5% школярів); працездатність (знижена у 25,0% дівчат та 37,5% юнаків), психологічна стійкість (знижена у 87,5%). У обстежених цієї підгрупи також переважала крива виснаження за гіпостенічним типом (рис. 2).

Обмежене забезпечення йодом, на нашу думку, вплинуло на психофізіологічні показники у школярів 2-ї дослідної підгрупи віком від 6-ти до 11-ти років. Зокрема, встановили низьку інтенсивність уваги у 87,5% дівчат та 75,0% юнаків, тільки 37,5 % дітей мали високу точність виконання роботи, а 75,0% школярів мали низьку продуктивність роботи, стійкість уваги у 62,5% дівчат була нестійкою (рис. 1). При цьому суттєво знизилась: ефективність роботи (3 бали виявлено у 37,5% дівчат і 25,0% юнаків, 2 бали – у 25,0% дівчат і 37,5% юнаків, 1 бал – у 37,5%

школярів); працездатність (знижена у 25,0% дівчат та 37,5% юнаків), психологічна стійкість (знижена у 87,5%). У обстежених цієї підгрупи також переважала крива виснаження за гіпостенічним типом (рис. 2).



Дівчата віком 6-11 років



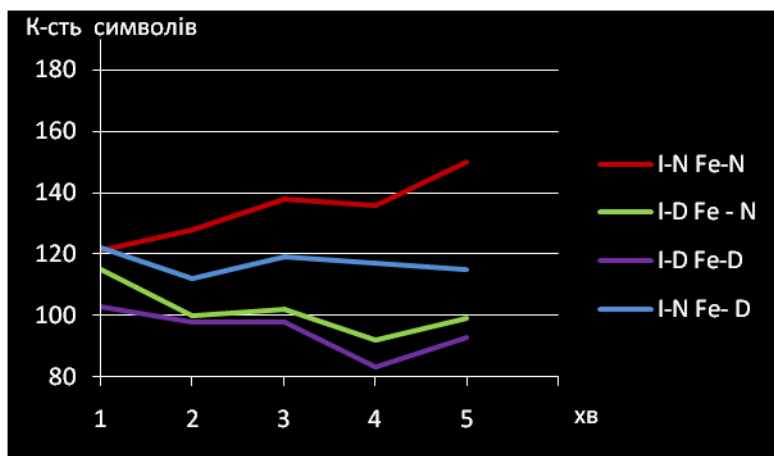
Дівчата віком 12-18 років

Рис. 1. Зміни стійкості уваги за даними коректурної проби за В. Анфімовим у школярів регіону легкої зобної ендемії

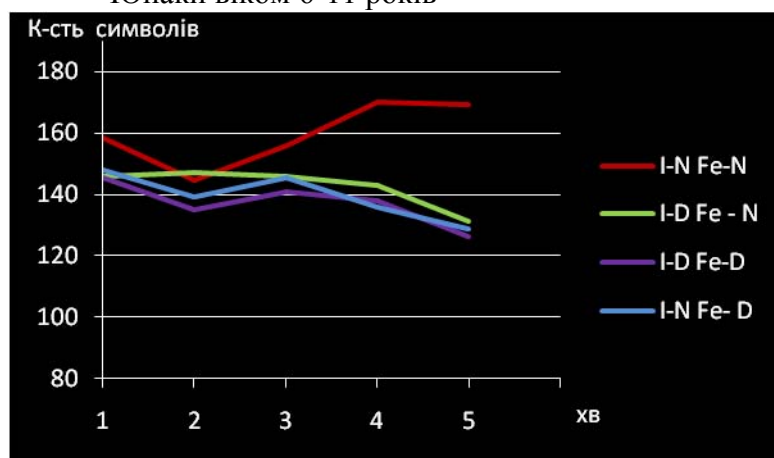
Примітка: I-N, Fe-N – 1-ша підгрупа (контрольна), школярі із належним йодо- та залізоабезпеченням; I-D, Fe-N – 2-га підгрупа, школярі із обмеженим забезпеченням йодом без залізодефіциту; I-N, Fe-D – 3-тя підгрупа, школярі із належним забезпеченням йодом і латентним залізодефіцитом; I-D, Fe-D – 4-та підгрупа, школярі із легким йододефіцитом і латентним дефіцитом заліза

Обмежене забезпечення йодом, на нашу думку, вплинуло на психофізіологічні показники у школярів 2-ї дослідної підгрупи віком від 6-ти до 11-ти років. Зокрема, встановили низьку інтенсивність уваги у 87,5% дівчат та 75,0% юнаків, тільки 37,5% дітей мали високу точність виконання роботи, а 75,0% школярів мали низьку продуктивність

роботи, стійкість уваги у 62,5% дівчат була нестійкою (рис. 1). При цьому суттєво знизилась: ефективність роботи (3 бали виявлено у 37,5% дівчат і 25,0% юнаків, 2 бали – у 25,0% дівчат і 37,5% юнаків, 1 бал – у 37,5% школярів); працездатність (знижена у 25,0% дівчат та 37,5% юнаків), психологічна стійкість (знижена у 87,5%). У обстежених цієї підгрупи також переважала крива виснаження за гіпостенічним типом (рис. 2).



Юнаки віком 6-11 років



Юнаки віком 12-18 років

Рис. 2. Крива виснаження (за таблицями Шульте) школярів регіону легкої зобної ендемії

Примітка: I-N, Fe-N – 1-ша підгрупа (контрольна), школярі із належним йодо- та залізоабезпеченням; I-D, Fe-N – 2-га підгрупа, школярі із обмеженим забезпеченням йодом без залізодефіциту; I-N, Fe-D – 3-тя підгрупа, школярі із належним забезпеченням йодом і латентним залізодефіцитом; I-D, Fe-D – 4-та підгрупа, школярі із легким йододефіцитом і латентним дефіцитом заліза

У 3-ій дослідній підгрупі зазнали достовірних змін щодо контролю такі психофізіологічні показники: достовірно знизилась інтенсивність та стійкість уваги, продуктивність роботи (рис. 1). Такі зміни показників коректурної проби спостерігали на тлі зниження ефективності роботи та ступінь включення в роботу, психологічної стійкості. У цій групі школярів крива виснаження у юнаків була нестійкою (50,0%), гіперстенічною (25,0%) та гіпостенічною (25,0%), а у дівчат – гіперстенічною (37,5%), гіпостенічною (37,5%), нестійкою (25,0%) (рис. 2). Тому можна припустити, що навіть латентний залізодефіцит чинить негативний вплив на інтелектуально-мнестичний розвиток.

Найбільш суттєво вплинув на досліджувані показники комбінований залізо- та йододефіцит. Зокрема, 62,5% школярів (юнаків та дівчат) мали низьку інтенсивність уваги, 62,5% юнаків – нестійку увагу (рис. 1), 75,0% дівчат та 62,5% юнаків – низьку продуктивність роботи, 75,0% дівчат – незадовільну працездатність, 75,5% дівчат та 87,5% юнаків – знижену психологічну стійкість. Зазначені показники достовірно відрізнялись від аналогічних у 1-й, 2-й та 3-й дослідних підгрупах. Привертає увагу нестійкий тип кривої виснаження (рис. 2), що може характеризувати збій адаптивних резервів організму.

Аналогічна тенденція досліджуваних показників спостерігалась у дітей із комбінованим дефіцитом мікроелементів II-ї вікової групи (табл. 1, 2; рис. 1, 2). Необхідно зазначити, що з віком у дітей контрольної групи зростає точність виконання роботи. У той же час інтенсивність уваги у юнаків зростає, а у дівчаток знижується. У 2-ій дослідній підгрупі точність виконання роботи зростає. У 3-ій підгрупі школярів привертає увагу крива виснаження по гіперстенічному типу у більшості обстежених (рис. 2). У 4-ій дослідній підгрупі достовірно знижена ефективність роботи (у 37,5% дівчат становить 1 бал). Викликає занепокоєння зниження у 75,0% школярів психологічної стійкості за умов комбінованого дефіциту мікроелементів. Таким чином, можна стверджувати, що з віком комбінований дефіцит мікроелементів може виснажувати компенсаторну здатність організму, що може виступати фактором ризику розвитку соматичної патології.

### **Висновки:**

1. Тиреоїдна дисфункція на тлі легкого йододефіциту зумовлює порушення когнітивних функцій у дітей.
2. Латентний залізодефіцит негативно впливає на тиреоїдний гомеостаз та психофізіологічний статус школярів, які проживають на території легкого йододефіциту.
3. Латентний залізодефіцит потенціює зміни інтелектуально-мнестичної сфери дітей шкільного віку із легким йододефіцитом.



*Література*

1. Боднар П.М. Йододефіцитні розлади – актуальні медико-соціальні проблеми / П.М. Боднар // Лікарська справа.– 2001. – №3. – С. 7-9.
2. Тести для визначення інтелектуального розвитку дітей та дорослих / І.С. Вітенко, Н.М. Воронич-Семченко, І.В. Ємельяненко, В.І. Боцюрко // Навчально-методичний посібник для лікарів та студентів. – Івано-Франківськ: Нова Зоря, 2002. – 107 с.
3. Воронич-Семченко Н.М. Вплив тиреоїдного статусу на нервово-психічний розвиток та вегетативну систему дітей шкільного віку / Н.М. Воронич-Семченко, Б.М. Павликівська // Буковинський медичний вісник. – 2007. – Т.11, №4. – С. 22-27.
4. Єрохіна О.І. Клініко-патогенетичні аспекти йододефіцитних захворювань у дітей шкільного віку в умовах легкої йодної ендемії: автореф. дис. канд. мед. наук / О.І. Єрохіна. – Харків, 2008.
5. Звіт «Про національне дослідження що до вживання населенням харчових мікронутрієнтів». – К.: Прем'єр Медіа, 2004. – 64 с.
6. Касаткіна Э.П. Снижение интеллектуального потенциала населения в йоддефицитных регионах / Э.П. Касаткіна // Леч. врач. – 2006. – №2. – С. 6-10.
7. Маменко М.Є. Поєднання дефіциту йоду та заліза у дітей молодшого шкільного віку / М.Є. Маменко // Перинаталогія і педіатрія. – 2009. – №4. – С. 80-83.
8. Марушко Ю.В. Залізодефіцитні стани у дітей на сучасному етапі / Ю.В. Марушко, О.О. Лісоченко // Современная педиатрия. – 2011. – №1. – С. 84-88.
9. Меньших О.Е. Особливості психофізіологічних функцій учнів старшого шкільного віку / О.Е. Меньших, Ю.О. Петренко. – Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2015. – С. 84-93.
10. Мокія-Сербіна С.О. Особливості психічного розвитку дітей старшого шкільного віку з дефіцитом заліза / С.О. Мокія-Сербіна, Н.В. Василенко, В.В. Чечель // Современная педиатрия. – 2009. – №1. – С. 140-143.
11. Мокія-Сербіна С.О. Когнітивні порушення та їх корекція у дітей шкільного віку, які мали дефіцит заліза у ранньому віці / С.О. Мокія-Сербіна, В.В. Чечель // Современная педиатрия. – 2013. – № 6. – С. 101-104.
12. Особливості перебігу анемії у хворих на гіпотиреоз / Л.А. Пісоцька, Т.О. Абаянцева, О.А. Кулькіна, В.В. Бабенко // Медицина транспорту України. – 2008. – №3. – С. 82-85.
13. Діагностика залізодефіцитних станів: сучасний погляд на проблему / О.І. Сміян, Х.І. Василишин, М. Климовець, А. Шишчук // Вісник СумДУ. – Серія «Медицина», 2012. – №1. – С. 105-110.

14. Юрчишин О.М. Особливості перебігу психофізіологічної адаптації у дітей із різним рівнем йодної забезпеченості / О.М. Юрчишин // Вісник наукових досліджень. – 2015. – №2. – С. 80-81.
15. Dunn I. et al. Methods for measuring iodine in urine. The Netherlands ICCIDD // 1993. – P. 205.
16. Iron deficiency anaemia: assessment, prevention and control. A guide for programme managers. – Geneva: WHO, 2001. – WHO/NHD/01.
17. WHO. Assessment of the Iodine Deficiency Disorders and monitoring their elimination: a guide for programme managers. – Geneva: WHO, 2007. – P. 1-9.
18. Zimmermann M.B. Iodine deficiency / Endocr. Rev. – 2009. – Vol. 30 (4). – P. 376-4.

*Стаття надійшла до редакційної колегії 13.12.2016 р.  
Рекомендовано до друку д.м.н., професором Генником С.М.,  
д.м.н., професором Абрамовим А.В. (м. Запоріжжя)*

## **THE FEATURES OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE OF SCHOOL AGE CHILDREN WITH LATENT IRON DEFICIENCY AND LIGHT IODINE DEFICIENCY**

**U. P. Shalamay, O. V. Zaiats, N. M. Voronych-Semchenko**

*Ivano-Frankivsk National Medical University;  
76018, Ivano-Frankivsk, Halytska Str., 2;  
e-mail: fisiology@ifnmu.edu.ua*

*Research results of psychophysiological state of school age children with iodine and iron deficiency, and in healthy coevals, their interconnection with indexes of thyroid system (hormonal status, median of urinary iodine), and iron metabolism (hemoglobin content, level of serum iron, total binding capacity of serum, serum ferritin) are represented in the article. It was determined, that light iodine deficiency is followed by violations of thyroid homeostasis (decreasing of free  $T_3$  –  $fT_3$ , free  $T_4$  –  $fT_4$  content on the phone of elevation of TTH in blood serum), and latent iron deficiency, even under conditions of adequate iodine supply, causes the tendency to changes of thyroid hormones balance. The most significant changes of cognitive functions were found in case of latent iron deficiency, on the phone of light iodine deficiency. In this group of pupils intelligence quotient is significantly reduced, speed of information processing is decreased, early fatigue is developed, and performance accuracy is reduced, and attention becomes unstable. The combined microelement deficiency potentiates the changes of examined indexes of cognitive functions.*

**Key words:** *psychophysiological state, latent iron deficiency, iodine deficiency, thyroid status, iron depot, school age children.*