

**Н.М. Воронич-Семченко**

## **Кореляція тиреоїдного статусу з показниками ліпідного обміну та рівнем психофізіологічного розвитку дітей із латентним гіпотиреозом**

*Проведено клініко-фізіологічне обстеження 35 дітей з латентним гіпотиреозом. Установлено, що уже на ранніх стадіях гіпофункції щитовидної залози у дітей порушується умствене розв'язання (знижується інтелект) і страждають психомоторні реакції (змінюється стійкість, інтенсивність уваги, темп сенсомоторних реакцій). По мірі прогресування патології змінюються показники ліпідного обміну (збільшується вміст холестерину, знижується –  $\beta$ -ліпопротеїнів в сироватці крові). Вказані порушення у школярів носять оборотний характер і піддаються корекції йодидом калію (препарат йодид-100). Виявлено кореляційну зв'язок між вмістом гормонів щитовидної залози і показниками ліпідного обміну. В результаті проведеного багатокритеріального кореляційно-регресійного аналізу запропоновано математичну модель, що дозволяє прогнозувати наявність гіпотироксинемії і йодного дефіциту при зниженні коефіцієнта ІQ.*

### **ВСТУП**

Через погіршення екологічних умов і недостатній рівень профілактичних заходів з усунення дефіциту йоду, в багатьох регіонах України поширюються йододефіцитні стани. Їх етіологічним чинником є дефіцит йоду в навколишньому середовищі [6, 9, 12]. Проте недостатнє засвоєння йоду організмом може виникнути і в неендемичному регіоні наприклад, за умов конкурентного захоплення щитоподібною залозою інших галогенів [2]. Особливо небезпечним є дефіцит йоду в дитячому віці, тому що тиреоїдні гормони беруть активну участь у регуляції процесів диференціації тканин усіх органів і систем, зокрема головного мозку [10]. Залежно від ступеня дефіциту йоду у дітей спостерігається відставання у психомоторному розвитку аж до ендемічного кретинізму [4, 5]. Поглиблює негативні тенденції впливу на здоров'я перинатальна нестача йоду [12]. Тому

виникає необхідність одержання та узагальнення нових даних про психофізіологічні, біохімічні показники стану здоров'я дітей та обґрунтування методів своєчасної діагностики можливих відхилень. Як показали наші попередні дослідження, навіть доклінічні форми гіпотиреозу супроводжуються, насамперед, зниженням інтелекту, що має виражені соціальні наслідки [3]. Проте недостатнє використання стандартизованих і високоінформативних тестів для оцінки особистісних властивостей та розумового розвитку утруднює можливість раннього виявлення у дітей змін інтелекту та відхилень поведінкових реакцій від норми. У зв'язку з цим надзвичайно важливою медико-соціальною проблемою є вивчення особливостей впливу йодного дефіциту на стан здоров'я дітей і розробка ранніх доклінічних діагностичних критеріїв порушення функції щитоподібною залозою та шляхи їх усунення.

© Н.М. Воронич-Семченко

Мета нашого дослідження – вивчення співвідношення тиреоїдного статусу, стану ліпідного обміну та психофізіологічного розвитку дітей із латентним гіпотиреозом на тлі корекції йодидом-100.

## МЕТОДИКА

Комплексно обстежено 35 дітей школи-інтернату віком від 8 до 17 років (основна група), які проживають на території легкої ендемії (м. Івано-Франківськ). Усі обстежені були розділені на 3 групи за віком: 1-ша – від 8 до 10 років, 2-га – 11–14 років, 3-тя група – 15–17 років. Клінічні дані отримані з'ясуванням скарг, анамнезу життя та за об'єктивним обстеженням [4]. Морфометричну оцінку стану щитоподібної залози здійснювали ультрасонометричним методом. Об'єм щитоподібної залози розраховували за класичною формулою Brunn і співавт.[13]. Результати еховолемії оцінювали за нормативами цього показника з урахуванням статі та віку дитини, маси і площі поверхні тіла [8, 15].

Для вивчення функціонального стану щитоподібної залози у сироватці крові імуноферментним методом визначали вміст тиреоїдних гормонів: трийодтироніну ( $T_3$ ) і тироксину ( $T_4$ ), тиреотропного гормону (ТТГ) аденогіпофіза з урахуванням індексів  $T_3/T_4$ , ТТГ/ $T_4$  [7].

Для аналізу ліпідного обміну у сироватці крові визначали вміст холестерину та  $\beta$ -ліпопротеїдів, а також обчислювали індекс холестерин/ $\beta$ -ліпопротеїди [7].

Для з'ясування йодного забезпечення організму дітей визначали рівень екскреції йоду у разових порціях сечі відповідно до реакції Sandell–Kolthoff [14].

Психофізіологічне обстеження включало визначення коефіцієнта інтелекту IQ (від англ. intelligence quotient), вивчення стійкості уваги, розумової працездатності, дослідження темпу сенсомоторних реакцій. IQ визначали тестуванням за методикою Кеттела, адаптованою працівниками Івано-

Франківського державного медичного університету [1]. Особливості уваги, її стійкість і концентрацію вивчали при проведенні коректурної проби [11]. Дослідження темпу сенсомоторних реакцій визначали за допомогою модифікованих таблиць Шульте [11]. Всі методи обстеження були ретельно стандартизовані.

Корекцію латентного гіпотиреозу проводили йодидом калію (препарат йодид-100 виробництва “Nyscomed Merck KgaA”, Німеччина). Діти основної групи раз на день після сніданку вживали по 1 таблетці йодиду-100, що відповідає 130,8 мкг йодиду калію (100 мкг йоду). Тривалість лікування становила 3 міс.

Контрольну групу склали 176 здорових дітей загальноосвітніх шкіл м.Івано-Франківська.

Статистичний аналіз результатів здійснено за допомогою комп'ютерних програм Microsoft Exel та Statistica 5.5 (Multiple Regression) з використанням методів варіаційної статистики, кореляції, регресії, множинного кореляційно-регресійного аналізу. Визначали середньоарифметичне значення ( $M$ ), стандартну похибку ( $m$ ), критерій Стьюдента ( $t$ ), коефіцієнти вірогідності ( $P$ ), кореляції ( $r$ ), множинної регресії ( $R$ ), детермінації ( $R^2$ ). За вірогідні приймали значення  $P < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У результаті обстеження встановлено, що у дітей основної групи вміст гормонів  $T_3$  та  $T_4$  у сироватці крові (табл. 1) знаходився в межах фізіологічної норми відповідно до віку, а концентрація ТТГ аденогіпофіза перевищувала верхню межу норми (5 мкОд/мл). Відомо, що підвищений вміст ТТГ у периферичній крові є єдиною ознакою, яка опосередковано свідчить про дефіцит тиреоїдних гормонів на рівні тканин при їх нормальному вмісті у сироватці крові. Тому відповідно до критеріїв діагностики субклінічних форм тиреоїдної патології дітям

**Таблиця 1. Динаміка показників тиреоїдної системи (вмісту тиреоїдних гормонів у сироватці крові, об'єму щитоподібної залози, вмісту йоду в сечі) у дітей із латентним гіпотиреозом на тлі лікування йодидом-100 ( $M \pm m$ )**

Вікові групи дітей	Тиреотропний гормон (ТТГ), мкОД/мл	Трийодтиронін ( $T_3$ ), нмоль/л	Тироксин ( $T_4$ ), нмоль/л	$T_3/T_4$	ТТГ/ $T_4$	Об'єм щитоподібної залози, мл	Йод, мкг/л
Здорові діти (контрольна група)							
8–10 років (n=44)	4,80±0,29	3,01±0,48	20,31±1,08	0,09±0,02	0,20±0,08	3,69±0,48	130,25±11,44
11–14 років (n=67)	3,23±0,81	2,55±0,31	19,29±1,25	0,09±0,01	0,18±0,06	5,05±0,68	141,16±12,51
15–17 років (n=65)	3,67±0,64	2,69±0,28	18,95±1,43	0,10±0,02	0,19±0,04	7,34±0,89	219,74±12,65
Діти з латентним гіпотиреозом до лікування йодидом-100							
8–10 років (n=10)	5,11±0,21	2,42±0,17	18,30±1,44	0,14±0,02*	0,29±0,04	7,05±0,51*	101,01±6,05*
11–14 років (n=12)	5,29±0,11*	1,85±0,30	12,30±1,05	0,15±0,03*	0,41±0,07	9,56±1,55*	107,89±7,54*
15–17 років (n=13)	5,35±0,24*	1,59±0,25*	11,23±1,02*	0,15±0,04*	0,48±0,05*	10,99±1,05*	148,53±7,19*
Діти з латентним гіпотиреозом після лікування йодидом-100							
8–10 років (n=10)	4,11±0,31**	2,75±0,28	19,48±1,26	0,10±0,03**	0,21±0,05	5,30±0,59**	123,44±10,11
11–14 років (n=12)	3,75±0,49**	2,42±0,11	16,85±1,15**	0,11±0,05	0,21±0,09**	7,05±0,88**	148,53±7,19**
15–17 років (n=13)	4,31±0,33**	2,44±0,78	15,70±1,04**	0,12±0,04**	0,25±0,06**	8,82±0,71**	165,23±9,41**

Примітка. Тут і в табл. 2, 3 \* вірогідні зміни ( $P < 0,05$ ) порівняно з аналогічними показниками контрольної групи, \*\* вірогідні зміни ( $P < 0,05$ ) порівняно з аналогічними показниками до лікування йодидом-100.

основної групи поставлено діагноз латентний гіпотиреоз [12]. Вірогідної різниці вмісту  $T_3$  та  $T_4$  у сироватці крові дітей віком від 8 до 10 років порівняно зі здоровими школярами не виявлено. У старших дітей (більше ніж 10 років) цей показник був меншим порівняно зі значеннями контрольної групи. Встановлено підвищення індексу  $T_3/T_4$  у школярів із латентним гіпотиреозом порівняно зі здоровими дітьми, що може вказувати на дефіцит йоду в організмі. Слід зазначити, що саме за умов дефіциту йоду щитоподібна залоза секретує переважно  $T_3$ , що пояснюється відносним переважанням утворення моноіодтирозиу над дийодтирозином [10]. Такі зміни відбувалися на тлі вірогідного збільшення з віком вмісту ТТГ та індексу ТТГ/ $T_4$  порівняно з контролем.

При аналізі показників ліпідного обміну (табл. 2) виявлено підвищення вмісту холестерину у сироватці крові дітей 2-ї (на

24,35 %) та 3-ї (на 28,92 %) вікових груп порівняно з допустимою межею норми. Вміст  $\beta$ -ліпопротеїдів був нижчим у дітей основної групи на 14,86–33,15 % від нижньої межі норми. У результаті порівняльного аналізу показників ліпідного обміну, що вивчалися, з аналогічними у здорових дітей віком від 8 до 10 років вірогідної різниці не виявлено. Проте вже у цих школярів індекс холестерин/ $\beta$ -ліпопротеїди на 52,83 % перевищував вихідні значення. У дітей віком від 11 до 17 років виявлено підвищення вмісту холестерину, індексу холестерин/ $\beta$ -ліпопротеїди порівняно з контролем, що свідчить про наростання з віком ознак дисліпідемії.

Слід відмітити зменшення вмісту йоду в сечі (див. табл. 1) до 100 мкг/л і нижче – у 9,52–16,67 % дітей різних вікових груп. Це вказує на легкий ступінь йододефіциту в їх організмі [12]. Встановлено зниження медіани йодурії на 22,45–32,41 % у дітей із ла-

Таблиця 2. Динаміка показників ліпідного обміну (вмісту холестерину/ $\beta$ -ліпопротеїдів) у дітей із латентним гіпотиреозом на тлі лікування йодидом-100 ( $M \pm m$ )

Вікові групи дітей	Холестерин, ммоль/л	$\beta$ -ліпопротеїди, г/л	Холестерин/ $\beta$ - ліпопротеїди
Здорові діти (контрольна група)			
8–10 років (n=15)	3,68 $\pm$ 0,29	3,37 $\pm$ 0,21	1,06 $\pm$ 0,07
11–14 років (n=15)	5,05 $\pm$ 0,08	3,91 $\pm$ 0,41	1,26 $\pm$ 0,11
15–17 років (n=16)	5,51 $\pm$ 0,02	4,67 $\pm$ 0,24	1,21 $\pm$ 0,03
Соціальнодепривовані діти до лікування йодидом-100			
8–10 років (n=10)	4,69 $\pm$ 0,27	2,98 $\pm$ 0,35	1,62 $\pm$ 0,09*
11–14 років (n=12)	7,71 $\pm$ 0,31	3,20 $\pm$ 0,04	2,45 $\pm$ 0,16*
15–17 років (n=13)	8,38 $\pm$ 0,24*	2,35 $\pm$ 0,22*	3,51 $\pm$ 0,05*
Соціальнодепривовані діти після лікування йодидом-100			
8–10 років (n=10)	4,25 $\pm$ 0,37	3,88 $\pm$ 0,54	1,10 $\pm$ 0,08**
11–14 років (n=12)	5,18 $\pm$ 0,22	3,60 $\pm$ 0,64	1,41 $\pm$ 0,09**
15–17 років (n=13)	6,05 $\pm$ 0,44**	4,96 $\pm$ 0,57**	1,30 $\pm$ 0,33**

тентним гіпотиреозом порівняно з контролем.

За даними ультрасонографії виявлено збільшення щитоподібної залози у 18,21–62,52 % дітей порівняно із варіантами норм 97-ї перцентилі, що диференційовані за статтю та площею поверхні тіла [8, 15]. Загальний об'єм щитоподібної залози у дітей основної групи у 1,5–1,9 раза перевищував аналогічний показник у здорових дітей (див. табл. 1).

Згідно з результатами тестування дітей школи-інтернату (табл. 3) встановлено, що у 93,14 % обстежених IQ менший за 90 ум. од. (при нормі 90–110 ум.од.), в тому числі у шостої частини дітей він був меншим за 50 ум. од. У цілому IQ у дітей основної групи був нижчий на 25,59–43,02 % порівняно із здоровими дітьми різних вікових груп.

За середніми значеннями показників коректурної проби у дітей з латентним гіпотиреозом коефіцієнт точності виконаної роботи (K) був знижений на 13,80–16,10 % у різних вікових групах, а коефіцієнт стійкості уваги (V) був нижчим на 14,65–42,69 % порівняно з контрольними показниками. Такі зміни спостерігалися на тлі зниженої швидкості опрацювання інформації

(коефіцієнт C був нижчим за аналогічний показник у здорових дітей на 24,09–28,63 %). Динаміку показників коректурної проби наведено на рис. 1.

У результаті аналізу темпу сенсомоторних реакцій та особливостей уваги за допомогою модифікованих таблиць Шульте виявлено, що загальна кількість знайдених цифр дітьми школи-інтернату знижена порівняно зі здоровими школярами (рис. 2). Зокрема, середнє значення кількості знайдених цифр у дітей різного віку основної групи було меншим на 18,14–23,02 % порівняно з контролем.

Після курсу лікування йодидом-100 у дітей виявлено підвищення вмісту  $T_3$  та  $T_4$  на тлі зниження вмісту ТТГ, індексів ТТГ/ $T_4$ ,  $T_3/T_4$  у сироватці крові дітей всіх вікових груп порівняно з аналогічними показниками до корекції (див. табл.1).

На тлі проведеної терапії йодидом-100 у дітей основної групи стабілізувався ліпідний обмін (див. табл. 2). Про усунення дисліпідемії свідчить зниження вмісту холестерину, підвищення вмісту  $\beta$ -ліпопротеїдів, а також відновлення до контрольних значень індексу холестерин/ $\beta$ -ліпопротеїди

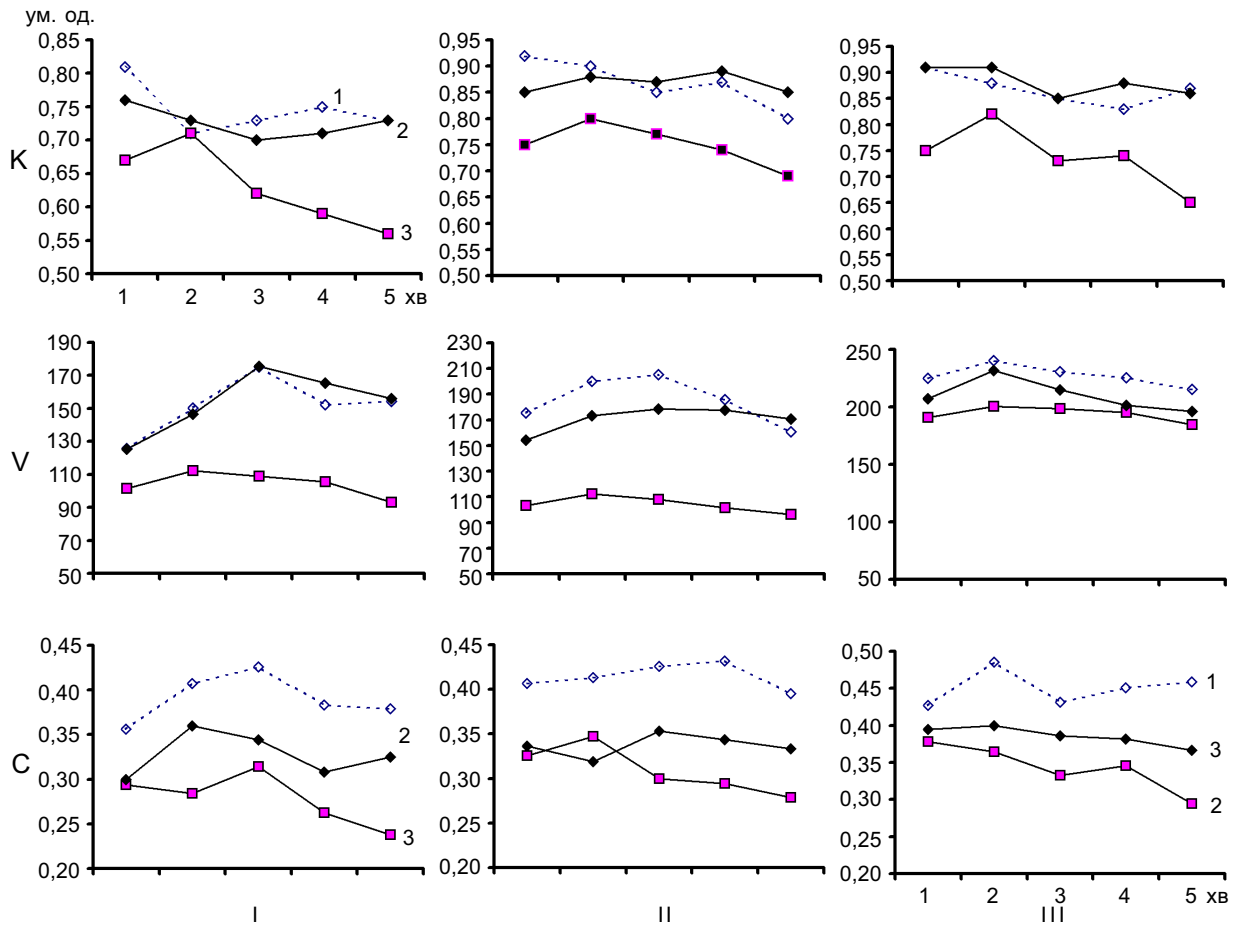


Рис. 1. Показники коректурної проби (К – коефіцієнт точності виконуваної роботи, V – коефіцієнт стійкості уваги, С – швидкість опрацювання інформації) у дітей: 1 – здорові діти, 2, 3 – діти з латентним гіпотиреозом до і після корекції відповідно; I – 7–10 років, II – 11–14 років, III – 15–17 років

у дітей усіх вікових груп.

У більшості дітей із латентним гіпотиреозом на тлі лікування на 11,24–36,67 % зросла медіана йодурії. Вміст йоду в сечі свідчить про оптимальне забезпечення ним організму всіх школярів основної групи (див. табл. 1).

У дітей, що приймали йодид-100 виявлено зменшення тиреомегалії на 24,84–26,26 %. Після корекції об'єм щитоподібної залози у всіх дітей не перевищував результати 97-ї перцентилі, а, отже, відповідав нормі.

На тлі лікування спостерігалось поліпшення рівня розумового розвитку у всіх дітей (див. табл. 3). Слід зазначити, що у 13 дітей (37,14 %) IQ сягнув норми, а у однієї дитини (2,86 %) навіть перевищив 110 ум.од. У жодного із обстежених дітей цей

показник не був меншим за 70 ум.од. Отримані результати середніх значень рівня розумового розвитку у вікових групах вірогідно не відрізнялися від норми.

Як видно з рис. 1, за допомогою йодиду-100 вдалося поліпшити всі показники коректурної проби. Під впливом лікування залишалися стабільно високими протягом 5 хв дослідження коефіцієнти точності виконуваної роботи (збільшився на 14,29–20,55 %) та стійкості уваги (підвищився на 18,46–60,69 %), утримувалася на високому рівні і швидкість опрацювання інформації (збільшилася на 9,09–17,56 %). Слід відмітити, що після лікування школярі при дослідженні допускали менше помилок, а темп виконання роботи у них протягом 5

**Таблиця 3. Розподіл рівня коефіцієнта інтелекту (IQ) у дітей із латентним гіпотиреозом на тлі лікування йодидом-100 (M±m)**

Вікові групи дітей	< 90		IQ, ум.од. 90–110		>110		Середній показник IQ, ум.од.
	Кількість дітей	%	Кількість дітей	%	Кількість дітей	%	
Здорові діти (контрольна група)							
18–10 років (n=44)	18	10,23	23	13,07	3	1,70	93,82±11,08
11–14 років (n=67)	18	10,23	48	27,27	1	0,57	91,66±10,01
15–17 років (n=65)	22	12,50	42	23,86	1	0,57	89,74±9,22
Діти з латентним гіпотиреозом до лікування йодидом-100							
8–10 років (n=10)	8	22,86	2	5,71	-	-	62,00±4,00*
11–14 років (n=12)	11	31,43	1	2,86	-	-	68,15±5,07*
15–17 років (n=13)	13	37,14	-	-	-	-	66,78±7,70*
Діти з латентним гіпотиреозом після лікування йодидом-100							
8–10 років (n=10)	5	14,29	5	14,29	-	-	86,39±10,31**
11–14 років (n=12)	7	20,00	4	11,43	1	2,86	88,74±7,49**
15–17 років (n=13)	9	25,71	4	11,43	-	-	87,43±6,33**

хв залишався стабільно високим.

Діти після лікування мали також вищий темп семсомоторних реакцій (швидше знаходили цифри у таблицях Шульте). Середня кількість знайдених цифр за хвилину збільшилася на 13,46–16,69%. Як

видно з рис. 2, темп роботи у дітей після лікування утримувався високим і стабільним протягом усього періоду дослідження.

У цілому показники тиреоїдного статусу (див. табл.1), стану ліпідного обміну (див. табл. 2), психофізіологічного розвитку (див.

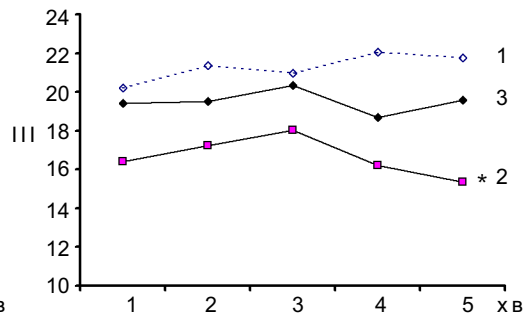
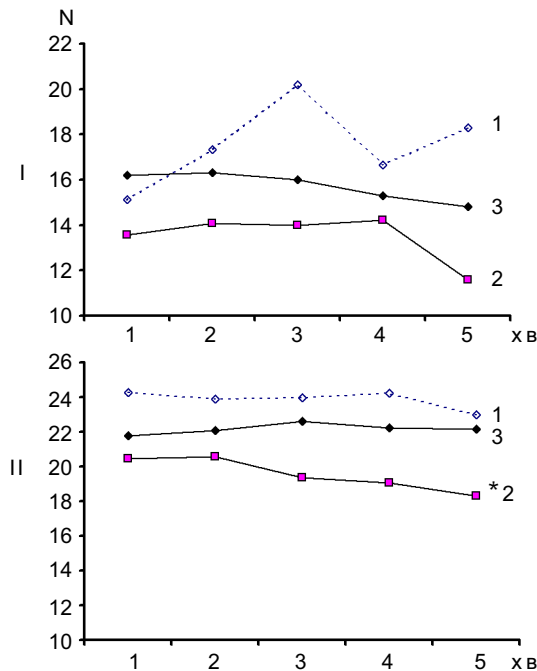


Рис. 2. Темп сенсомоторних реакцій та особливостей уваги у дітей: 1 – здорові діти, 2, 3 – діти з латентним гіпотиреозом до і після корекції відповідно; I – 7–10 років, II – 11–14 років, III – 15–17 років. За віссю ординат – кількість знайдених цифр за модифікованими таблицями Шульте.

\*P<0,05

табл. 3, рис.1, 2) школярів після корекції йодидом-100 вірогідно не відрізнялися від аналогічних значень у здорових дітей, що вказує на адекватність та ефективність проведеної корекції гіпотиреозу, усунення тироксинемії та її причин.

У результаті кореляційного аналізу встановлено зворотний слабкий зв'язок між вмістом холестерину та  $T_3$  ( $r=0,23$ ),  $T_4$  ( $r=0,28$ ) і прямий з ТТГ ( $r=0,21$ ). Більш сильний (середньої сили) прямий кореляційний зв'язок виявлено між вмістом  $\beta$ -ліпопротеїдів та  $T_3$  ( $r=0,31$ ), зворотний середньої сили з ТТГ ( $r=0,46$ ), прямий і слабкий з  $T_4$  ( $r=0,19$ ).

За допомогою множинного кореляційно-регресійного аналізу доведено достовірний зв'язок між IQ і вмістом  $T_4$  у сироватці крові, а також вмістом йоду в сечі, який описується рівнянням множинної регресії:

$$IQ = -7,234 \pm 0,536 I_{2(y \text{ сечі})} \pm 0,512 T_4 (\text{у сироватці крові}).$$

Методом множинної регресії встановлено, що IQ на 88,6 % залежить від вмісту  $T_4$  у сироватці крові або вмісту йоду в сечі ( $R^2=0,886$ ), а також на 87,6 % від поєданого впливу цих чинників ( $R^2=0,876$ ). Створена математична модель дає змогу прогнозувати наявність гіпотироксинемії та йодного дефіциту при зниженні IQ.

## ВИСНОВКИ

У дітей, які проживають на території легкої зобної ендемії і навчаються в школі-інтернаті виникає латентний гіпотиреоз, на що вказує підвищення вмісту ТТГ у сироватці крові на тлі норми вмісту йодованих гормонів щитоподібної залози. Збільшення частки  $T_3$  тиреоїдного гормонального спектра (за значеннями індексу  $T_3/T_4$ ) та зменшення екскреції йоду з сечею свідчить про дефіцит йоду в організмі дітей. Гіпофункція щитоподібної залози на тлі йододефіциту насамперед супроводжується порушеннями розумового (зниження інтелекту), сенсомоторного (зниження стійкості та

інтенсивності уваги, сповільнення темпу сенсомоторних реакцій) розвитку дітей шкільного віку. З прогресуванням патології виникають зміни показників ліпідного обміну. Вказані порушення посилюються зі збільшенням тиреомегалії і носять зворотний характер за умов корекції йодидом-100 на ранніх стадіях навіть короткими курсами лікування (впродовж 3 міс).

Наявність кореляційного зв'язку між показниками тиреоїдної системи і ліпідного обміну дозволяє рекомендувати визначення тиреоїдного статусу для діагностики гіпотиреозу за умов гіперхолестеринемії, зниження вмісту  $\beta$ -ліпопротеїдів і порушення співвідношення холестерин/ $\beta$ -ліпопротеїди.

У результаті проведеного множинного кореляційно-регресійного аналізу створено математичну модель, яка дає змогу прогнозувати наявність гіпотироксинемії та йодного дефіциту при зниженні IQ, а з'ясування психологічного статусу може бути діагностичним критерієм при оцінці йодного забезпечення організму. Запропоновані методики вивчення стану психофізіологічного розвитку доступні для масового скринінгового тестування школярів для виявлення дітей з можливим порушенням йодного забезпечення організму.

Діти із соціальною деривацією становлять групу ризику щодо належного забезпечення організму йодом (через порушення норм харчування, споживання хлорованої води чи дії інших чинників) і потребують постійного контролю і профілактики йододефіциту та його наслідків незалежно від природних умов їх проживання.

**N.M.Voronych-Semchenko**

## **CORRELATION OF THYROID STATUS WITH INDEXES OF LIPID METABOLISM AND THE LEVEL OF PSYCHO-PHYSIOLOGIC DEVELOPMENT OF CHILDREN WITH LATENT HYPOTHYROSIS**

Clinic and physiologic examination of 35 children with latent hypothyrosis has been carried out. It has been established that in children with early stages of thyroid hypofunction a mental

development is altered (intellect is decreasing) and psychomotor reactions suffer (resistance, intensity of attention, speed of sensorimotor reactions are altered). Following progression of pathology, the indexes of lipid metabolism change (content of cholesterol is increasing, level of  $\beta$ -lipoproteins is decreasing in blood serum). Pointed above violations in scholars have reversible character and under good correction by potassium iodide (iodide-100 drug). Correlation link between the level of thyroid hormones and indexes of lipid metabolism has been discovered. As a result of multiple correlation-regression analysis a mathematic model is proposed that gives possibility to predict the presence of hypothyroxinemia and iodine deficiency at decreasing of intellectual quotient.

*Ivano-Frankivsk State Medical University*

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вітенко І.С., Воронич-Семченко Н.М., Смельяненко І.В. Тести для визначення інтелектуального розвитку дітей та дорослих: Навч.-метод. посібник для лікарів і студентів. – Івано-Франківськ: Нова Зоря, 2002. – 107 с.
2. Воронич-Семченко Н.М. Ефективність корекції йододефіциту препаратом «Йодид-100» за умов надмірного поступлення в організм хлоридів та фторидів. – В кн.: Матеріали Міжнар. наук.-практ. конференції “Актуальні питання експериментальної та клінічної медицини” (5–10 бер. 2007 р. Суми). – 2007. – С.54–55.
3. Воронич-Семченко Н.М., Боцюрко В.І., Смельяненко І.В. Аналіз розумового розвитку школярів високогір'я Прикарпаття та інтактного по вмісту йоду в навколишньому середовищі регіону// Галицьк. лікувальн. вісн. – 2007. – №4. – С. 33–37.
4. Зелінська Н.Б., Резнікова А.Л., Масенко М.Є. Зоб у дітей: клініка, диференціальна діагностика, лікування// Совр. педиатрия. – 2006. – №1 (10). – С.57–65.
5. Касаткина Э.П. Снижение интеллектуального потенциала населения в йододефицитных регионах// Леч. врач. – 2006. – №2. – С.6–10.
6. Корзун В.Н., Парац А.М., Матвієнко А.П. Проблеми і перспективи профілактики йододефіцитних захворювань у населення України// Ендокринологія. – 2006. – 11, № 2. – С. 187–193.
7. Методы изучения йододефицитных заболеваний и мониторинг их устранения. Руководство для менеджеров программ. 2-е издание. – М., 2003. – 430 с.
8. Свиначев М.Ю. Ультразвуковое исследование нормативов щитовидной железы в оценке тяжести йододефицитных состояний (К вопросу о нормативов тиреоидного объема у детей)// Ультразвук. диагностика. – 2000. – №2. – С.69–75.
9. Сердюк А.М. Медична екологія і проблеми здоров'я дітей// Журн. АМН України. – 2001. – 7, № 3. – С. 437–449.
10. Теппермен Дж., Теппермен Х. Физиология обмена веществ и эндокринной системы: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 656 с.
11. Утенина В.В., Боев В.М., Барышева Е.С. Характеристика умственной работоспособности детей с эндемическим зобом, проживающих в йододефицитном регионе// Рос. пед. журн. – 2000. – №1. – С.17–20.
12. Шідловський В.О., Дейкало І.М., Шідловський О.В. Йододефіцитні захворювання: діагностика, лікування, профілактика. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2006. – 84 с.
13. Delange F., Benker G., Caron Ph. et al. Thyroid volume and urinary iodine in European schoolchildren: standardization of values for assessment of iodine deficiency // Eur. J. Endocr. – 1997. – 136. – С. 180–187.
14. Dunn I. Methods for measuring iodine in urine // The Netherlands ICCIDD. – 1993. – P. 205.
15. Zimmermann M.B., Molinari L., Spehl M. et al. Updated Provisional WHO/ICCIDD Reference Values for Sonographic Thyroid Volume in Iodine-Replete School-age Children // IDD Newsletter. – 2003. – 17, №1. – P. 12.

*Івано-Франківськ. мед ун-т*  
*e-mail : fiziologia@gmail.com*

*Матеріал надійшов до*  
*редакції 05.02.2008*