

ВПЛИВ ЙОДНОЇ НЕДОСТАТНОСТІ НА ФІЗИЧНИЙ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ РОЗВИТОК ДІТЕЙ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*В. Г. Пирогова, В. І. Кравченко**

*Державна установа «Інститут ендокринології та обміну речовин
ім. В. П. Комісаренка НАМН України», м. Київ, 04114, Україна*

Вивчено стан йодного забезпечення та його вплив на фізичний та інтелектуальний розвиток дітей Закарпатської області. Методом рівномірного розподілу в чотирьох населених пунктах, містах Ужгород, Іршава, Міжгір'я та Рахів, відібрано по 30 дітей віком від 6 до 12 років. Йодну забезпеченість дітей вивчали за показниками йодурії та частоти зоба. Отримані дані свідчили, що медіана йодурії на низинній та передгірській територіях, тобто в Ужгороді та Іршаві, відповідала слабкому ступеню йододефіциту – медіана йодурії становила 78,3 та 69,5 мкг/л, відповідно, натомість на гірській території, в Міжгір'ї й Рахові, йододефіцит відповідав середньому та гострому ступеню – 39,5 та 19,9 мкг/л, відповідно. Профілактика йодозалежних захворювань в області знаходилася на низькому рівні. 86,7 % опитаних матерів обстежених дітей не знали про негативні наслідки йододефіциту як для їхнього здоров'я, так і здоров'я їхніх дітей. 10 % опитаних ставилися негативно до того, щоб вся харчова сіль була йодована, а біля 20 % не визначилися у цьому питанні. У 10 % дітей в низинній та передгірській місцевості спостерігалось відставання в рості на 1 сигму. Оціночний ризик зниження зросту дітей на 1 сигму у дітей гірської місцевості був у 3,3 рази вищий, ніж в місцевостях зі слабким йодним дефіцитом. Шанс виникнення затримки росту в гірській місцевості становив 0,50 проти 0,11 в низинній та передгірській, тобто був в 4,5 рази вищим. Середній рівень невербального розумового розвитку дітей обстежених територій області складав менше 79 у. о. IQ, причому в гірській місцевості він був нижчим ніж, в передгірській та низинній. Зроблено висновок, що для населення Закарпатської області профілактика йододефіцитних станів повинна і надалі залишатися пріоритетним завданням державної охорони здоров'я.

Ключові слова: діти, щитоподібна залоза, низинна, передгірська та гірська місцевості, йодна забезпеченість, йодурія, йододефіцит, фізичний та інтелектуальний розвиток, йодна профілактика.

Недостатнє споживання йоду є серйозною медико-соціальною проблемою для багатьох країн світу, оскільки це зумовлює широкий спектр йододефіцитної патології в багатьох верствах населення і суттєво впливає на психологічний стан, психічне здоров'я та на потенціальний рівень інтелектуальної активності суспільства [1-3]. Дефіцит йоду є важливим чинником ризику відставання у фізичному розвитку, а також інтелектуальної недостатності внаслідок психомоторних порушень, зниження функції пам'яті, здатності до аналізу та абстрактного мислення. Проблема йодної недостатності залишається актуальною для більшості територій України [4]. Закарпатська область є найзахіднішою територією України, яка межує зі Словаччиною, Польщею, Угорщиною,

* Адреса для листування (Correspondence): ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В. П. Комісаренка НАМН України», вул. Вишгородська, 69, м. Київ, 04114, Україна

Румунією – країнами, де на сьогодні проблему йододефіциту вирішено. Натомість в Закарпатській області ситуація майже не вивчена відповідно до сучасних вимог. Особливістю території області є ще й те, що вона розташована в низинній, передгірській і гірській місцевостях, причому для останньої наслідки йододефіциту можуть бути найзагрозливішими. На наявність проблеми вказували як дослідження багатьох авторів [5-7], так і проведені нами на час завершення Державної програми профілактики йодозалежних захворювань на 2002-2005 роки [8]. Важливо було дослідити стан проблеми в області через п'ять років після завершення програми. Вплив йододефіциту на фізичний та інтелектуальний розвиток дітей в області раніше взагалі не вивчався.

Матеріали і методи

Як і в попередніх дослідженнях [8], для контролю сталого йодного забезпечення на території Закарпатської області методом рівномірного розподілу обрали чотири населені пункти (надалі – кластери) – міста Іршава, Міжгір'я, Рахів та обласний центр Ужгород. У квітні 2010 р. в кожному кластері було обстежено по 30 дітей віком від 6 до 12 років, також відібраних методом рівномірного розподілу. Загалом обстежено 120 дітей.

Усім дітям проведено вимірювання антропометричних показників – зросту і маси тіла, пальпацію щитоподібної залози (ЩЗ), ультразвукове її дослідження, взято сечу для дослідження йодурії. Оцінку ростових та вагових критеріїв дітей виконували відповідно до опублікованих підходів [9, 10] та стандартів, затверджених наказом МОЗ України [11]. Сигмальні відхилення зросту та маси тіла вираховували відповідно до розрахунків «випадок-контроль» [12], де в якості «контролю» реєструвалися дані для низинної території, «випадку» – передгірської і гірської території. Оціночний ризик виникнення патології розраховували за формулою: оціночний ризик патології = $a/(a+c)$, де a – кількість обстежених з відповідними змінами в досліджуваній групі, c – кількість обстежених без змін в досліджуваній групі. Розрахунок шансів здійснювали за формулою: шанс дії чинника = $[a/(a+b)]/[c/(a+b)]$, де a та c – означені вище показники, b – кількість випадків досліджуваних змін в групі контролю. Співвідношення шансів визначали як частку від кількості випадків вираженого йододефіциту (ЙД) в порівнянні з випадками слабкого ЙД. Для оцінки гармонійності розвитку розраховували індекс маси тіла (ІМТ) за формулою: $ІМТ = m/H^2$ де, m – маса тіла в кг, H – зріст в м, та площу поверхні тіла (ППТ), за формулою: $ППТ = m^{0,425} \times H^{0,725} \times 71,84 \times 10^{-4}$, де m – маса тіла в кг, H – зріст в см. Ультразвукові дослідження проводили за допомогою сканера Terason 2000 з лінійним датчиком частотою 10 МГц. Розміри ЩЗ визначали відповідно до рекомендацій Brunn [13]. Вимірювали глибину (d), ширину (w) і довжину (l) кожної частки. Об'єм частки розраховували за формулою: $V(ml) = 0,479 \times d \times w \times l$ (см), де 0,479 – коефіцієнт поправки на еліпсоїдність. Об'єм ЩЗ дорівнював сумі об'ємів двох часток. Використовувались нормативи об'єму ЩЗ, вказані у відповідному наказі МОЗ України [11].

Визначення вмісту йоду в сечі проводили церій-арсенітним методом Sandell-Kolthoff в модифікації Dunn [14], результати дослідження трактували згідно з критеріями ВООЗ: медіанне значення екскреції йоду з сечею (ЕЙС) в межах до 20 мкг/л свідчило про тяжкий ЙД, від 20 до 49,9 мкг/л – ЙД середнього ступеня тяжкості та рівень йодурії від 50 до 99,9 мкг/л – про легкий ЙД [15, 16]. Показник медіани ЕЙС понад 100 мкг/л вказував на достатнє споживання мікроелемента.

Дослідження особливостей нервово-психічного розвитку у дітей шкільного віку проведено за допомогою тесту Р. Кеттелла, що отримав назву «Тест інтелекту, вільний від впливу культури», відповідно до методичних рекомендацій МОЗ України, підготовлених фахівцями Центрального методичного кабінету з вищої освіти Івано-Франківської державної медичної академії [17]. Показники тесту менше за 79 умовних одиниць (у. о.) ІQ свідчили про низький інтелект, за середній рівень інтелекту приймали показники в межах 80-90 у. о., за оптимальний – 90-100 у. о., за високий – понад 100 у. о.

Результати і їх обговорення

Аналіз результатів у сукупності, розподілених в межах від 0 мкг/л до кінцевого оптимального рівня 200 мкг/л з інтервалом 20 мкг/л, показав найбільшу їх кількість у зоні мінімального значення (до 20 мкг/л) – близько 23 %, відповідає майже четвертій частині обстежених дітей. Від 13 до 11 % дітей входило до трьох наступних груп розподілу. В межах від 80 до 100 мкг/л знаходилося 8 % результатів. Кількість результатів у межах оптимального вмісту йоду була дуже низькою, менше 5 %, за винятком зони 160-180 мкг/л, на яку припадало 11 % результатів. Йодурія вище 200 мкг/л спостерігалась лише у 6 % випадків (рис. 1). Як видно з рисунку, розподіл результатів мав атиповий характер, з переважанням результатів з низькими значеннями, незначною їх кількістю в середній частині гістограми, та з невеликою кількістю результатів, що мали високі значення, в правій частині гістограми.

Оцінюючи детально розподіл результатів йодурії в Закарпатській області, на нашу думку, важливим було розглянути не тільки рівномірність їх розподілу, але й дати оцінку їх асиметричності за частотою результатів, які припадають на зону гострого, середнього та слабого ЙД або ж свідчать про нормальне йодне забезпечення (рис. 2). Отримані дані показали, що 23 % результатів відображали гострий ЙД, 27 % – середній, 32 % – легкий, а на зону нормального йодного забезпечення, тобто йодурії понад 100 мкг/л, припало тільки 17 % результатів.

Враховуючи те, що дитяча когорта населення є референтною для оцінки йодного забезпечення населення в цілому, можна констатувати, що отримані дані вказують на незадовільний стан йодного забезпечення не тільки дітей, але й всього населення Закарпатської області.

Як вказувалося раніше, вибрані кластери представляли обстежених дітей з різних клімато-географічних зон: низинної, передгірської та гірської. Відповідно до існуючих закономірностей розподілу результатів вимірювання йоду, можна було очікувати, що найкращим йодне забезпечення виявиться в низинній місцевості – у м. Ужгород. Дійсно, в цьому населеному пункті медіана йодурії у дітей була найвищою й становила 78,3 мкг/л (дані розподілу результатів та їх перцентилі від 25-го до 75-го наведені в табл. 1). Тим не менше, ці результати вказували на те, що навіть в обласному центрі, розташованому в низинній місцевості, спостерігався ЙД слабого ступеня.

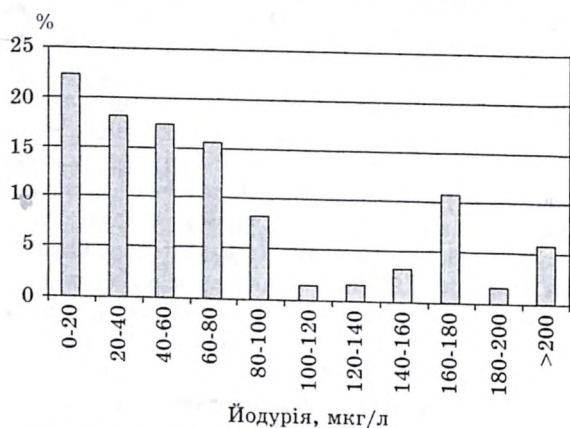


Рис. 1. Розподіл результатів визначення екскреції йоду з сечею у дітей Закарпатської області.

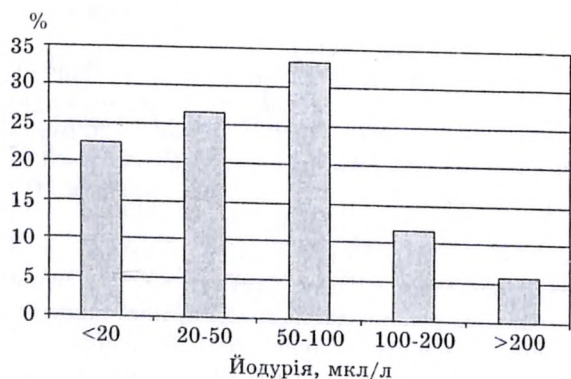


Рис. 2. Розподіл результатів йодурії за ступенем тяжкості у дітей Закарпатської області.

Таблиця 1. Статистичні показники йодурії у дітей населених пунктів Закарпатської області

Обстежені населені пункти	Розподіл результатів (% $\pm$ SE)				Медіана
	менше 20 мкг/л	від 20 до 49,9 мкг/л	від 50 до 100 мкг/л	більше 100 мкг/л	
Ужгород	0	23,3 $\pm$ 4,78 %	43,3 $\pm$ 6,51 %	33,3 $\pm$ 5,71 %	78,3 (53,4-149,2)
Іршава	13,3 $\pm$ 6,00 % *	20 $\pm$ 7,00 %	40 $\pm$ 8,00 %	26,6 $\pm$ 8,00 %	69,5 (41,4-123,0)
Міжгір'я	23,3 $\pm$ 4,81 % **	43,3 $\pm$ 6,51 % **	30 $\pm$ 5,44 %	3,33 $\pm$ 1,73 % *	39,5* (20,9-58,2)
Рахів	53,3 $\pm$ 7,21 % **	20 $\pm$ 4,46 %	20 $\pm$ 4,46 % *	6,66 $\pm$ 1,41 % *	19,9* (11,4-52,8)

Примітки: * – $P < 0,05$ у порівнянні з показником по м. Ужгород; ** – $P < 0,05$ у порівнянні з показником по м. Ужгород та м. Іршава.

В передгірській місцевості (м. Іршава), медіана йодурії була дещо нижчою, але для цієї невеликої вибірки згідно з 25-м і 75-м перцентилем, ці відмінності не були достовірними. Натомість відмінності в йодному забезпеченні серед дітей гірської місцевості були абсолютно вірогідними: для Міжгір'я медіана йодурії знаходилася в зоні йодної недостатності середнього ступеня тяжкості, а для Рахова – навіть гострої йодної недостатності (табл. 1).

Важливим показником йодної забезпеченості населення вважається частота зоба серед дитячого або дорослого населення. Рекомендованим критерієм для епідеміологічної оцінки йодної ендемії є дослідження частоти зоба у дітей вікової категорії 6-12 років. Ультразвукове дослідження ЩЗ показало, що відповідно до затверджених МОЗ України нормативів об'єму залози у дітей та міжнародних стандартів [11, 18], вона була збільшена у більшості обстежених усіх населених пунктів (табл. 2). Як і дані визначення йодурії, результати вимірювання об'ємів ЩЗ свідчили про наявність вираженого ЙД у дитячого населення, зокрема в гірських районах області. Показник частоти зоба є ретроспективним критерієм наявності йододефіциту. Він може свідчити як про існуючу йодну недостатність, так і про наявність проблеми в недалекому минулому. З літературних джерел відомо, що для нормалізації об'єму ЩЗ у населення необхідний досить тривалий час – від одного до п'яти років. Безумовно, це може залежати від виразності патології і ступеня

Таблиця 2. Частота зоба у дітей Закарпатської області

Населені пункти	Частота збільшеного об'єму ЩЗ			
	до 30 %	30-60 %	>60 %	Загалом
Ужгород	50,0 (100,0)	–	–	50,0 (100,0)
Іршава	16,7 (27,8)	30,0 (50)	13,3 (22,2)	60,0 (100,0)
Міжгір'я	43,3 (49,9)	33,3 (38,6)	10,0 (11,5)	86,7* (100,0)
Рахів	46,7** (66,7)	10,0 (14,3)	13,3 (19)	70,0 (100,0)

Примітки: в дужках наведена питома вага збільшення об'єму ЩЗ у відповідному діапазоні; * – $P < 0,05$ у порівнянні з показником по м. Ужгород; ** – $P < 0,05$ у порівнянні з показником по м. Іршава.

збільшення ЩЗ. Оцінюючи можливість ефективності профілактичних заходів серед обстеженого дитячого населення обраних населених пунктів, ми обчислили частоту збільшення об'єму ЩЗ по відношенню до найбільшого допустимого її розміру в нормі за вищезгаданими стандартами. Обчислювали частоту випадків збільшення об'єму до 30 %, від 30 до 60 % та понад 60 %.

У більшості випадків спостерігались початкові стадії зоба. Випадки збільшення об'єму ЩЗ до 30% зустрічались майже у половини обстежених дітей в усіх населених пунктах. Винятком було місто Іршава, де частота таких випадків становила 16,7 %. Збільшення об'єму залози на 30-60 % у м. Ужгороді не зустрічалось, тоді як в інших населених пунктах таких випадків було від 10 до 30 %. Крім того, в Ужгороді не зустрічались також випадки зі збільшенням об'єму ЩЗ у понад 60 %.

Обчислена також питома вага цих випадків серед досліджуваної патології. Ці результати також свідчать високу частоту початкових стадій зоба і, можливо, про ефективність запровадження масової йодної профілактики. Разом з тим, в передгірській і гірській місцевості більше половини припадало на дітей зі збільшенням об'єму ЩЗ 30-60 % і більше ніж на 60 %. Це свідчить про те, що у значної частини дітей швидко досягти нормалізації об'єму залози та ліквідації дифузного еутиреоїдного зоба не вдається.

На незадовільний стан йодної профілактики в області вказують також результати опитування матерів обстежених дітей щодо їх знань про шкідливість ЙД для організму. Тільки в м. Ужгороді 93 % опитаних жінок зазначили, що ЙД є небезпечним та може викликати захворювання. В інших населених пунктах передгірської та гірської території, де проблема йододефіцитних захворювань стоїть дуже гостро, жінки зовсім не були обізнані з проблемами, пов'язаними з ЙД. Конкретизація запитань щодо проблеми йододефіциту дала ще невтішніші результати, які показали, що жінки області практично нічого не знають про негативні наслідки ЙД для їхнього здоров'я та здоров'я їхніх дітей (табл. 3).

Наслідком цієї ситуації було низьке періодичне споживання населенням йодованої солі: в Ужгороді її споживали 23 %, а в населених пунктах передгірської та гірської територій – 13-16 % опитаних. Непокоїть також відношення населення до проблеми: 10 % опитаних ставилися негативно до йодування усієї харчової солі, а біля 20 % не визначилися в цьому питанні.

Одним з наслідків ЙД є затримка фізичного розвитку дітей. Проте детальні стандартизовані дослідження цього питання в Закарпатській області відсутні. Проведена нами рівномірна вибірка дітей в кожному населеному пункті (по 30 дітей віком від 6 до 12 років) дозволяє оцінити ситуацію в цілому.

Таблиця 3. Обізнаність жінок щодо можливих наслідків йодного дефіциту

Наслідки у жінок	%	Наслідки у дітей	%
не обізнані	86,7	не обізнані	87,5
зоб або захворювання ЩЗ	2,5	зниження інтелекту	2,5
переривання вагітності	10,8	недостатній фізичний розвиток і пороки розвитку органів плода	7,5
зниження працездатності, уваги, пам'яті, виразна стомлюваність	0,0	зниження працездатності, стомлюваність	0,0
гормональні порушення	0,0	зниження імунітету	0,83
рак ЩЗ	0,0	зоб або захворювання ЩЗ	1,7

Аналіз отриманих результатів показав, що в Ужгороді за слабкого ЙД у 13,3 % випадків спостерігалася затримка росту на 1 σ (табл. 4). Для цієї вікової категорії 1 σ дорівнює близько 7 см. За характеристиками йодного статусу (показникам йодурії та частоти зоба) Іршава наближається до показників низинної місцевості, тобто Ужгорода. Показники медіани йодурії в цих населених пунктах становили 78,3 та 69,5 мкг/л, а частота зоба – 50 та 60 %, відповідно. В Міжгір'ї та Рахові, що представляють гірську місцевість, оціночний ризик затримки росту на 1 σ зустрічався частіше – відповідно у 36,7 та 30,0 % випадків (табл. 4). Проте ці відмінності виявилися невірогідними у порівнянні з аналогічним показником в Ужгороді. Натомість при порівнянні оціночного ризику затримки росту в населених пунктах гірської та передгірської (Іршава) територій було знайдено статистично значимі відмінності. Це спонукало нас в подальшому проводити порівняльний аналіз оціночного ризику затримки росту і шансів випадків, об'єднавши, з огляду на їх подібність, дані по низинній і передгірській території (Ужгород + Іршава) та гірській місцевості (Міжгір'я + Рахів).

Оціночний ризик зниження зросту на 1 σ для гірської місцевості був в 3 рази вищим, ніж для місцевості зі слабким йодним дефіцитом. Шанс зниження зросту в гірській місцевості в порівнянні з місцевістю зі слабким йодним дефіцитом становив відповідно 0,50 і 0,11. Ризик зниження зросту дітей на 2 σ (близько 14 см) на територіях зі слабким йодним дефіцитом не спостерігався, тоді як він сягав 20 % у Міжгір'ї і 6,7 % у Рахові. В цілому для гірської місцевості він становив 13,3 %. Відповідно, шанс зниження зросту дітей в гірській місцевості був в 4,5 рази вищим, ніж в місцевості зі слабким ЙД. Разом з тим, спостерігалася зниження шансів збільшення зросту у дітей в гірській місцевості в порівнянні з дітьми з територій зі слабким ЙД.

Важливим показником здоров'я дітей та їх фізичного розвитку є відповідна віковій маса тіла. Подібно до зросту були розраховані сигмальні відхилення маси тіла дітей у порівнянні з відомими віковими стандартами. Одне сигмальне відхилення для цих вікових груп становило в середньому до 6,5 кг. Результати розрахунків оціночних ризиків показали, що зменшення маси тіла дітей в гірській місцевості, тобто на території вираженого ЙД, зустрічається частіше, ніж при слабкій йодній недостатності, відповідно у 20 % і 10 % дітей (табл. 5). Причому, в гірській місцевості зустрічалися випадки зменшення маси тіла навіть на 2 σ . На перший погляд, порівняння шансів

Таблиця 4. Сигмальні відхилення зросту у дітей Закарпатської області (%)

Населені пункти	n	Оціночний ризик відхилень (%)			Шанси випадків		
		< 1 σ	< 2 σ	> 1 σ	< 1 σ	< 2 σ	> 1 σ
Ужгород	30	13,3	–	10,0	0,15	–	0,20
Іршава	30	6,7	–	13,3	0,07	–	0,30
Міжгір'я	30	36,7 ^a	20,0 ^{a,b}	10,0	0,58 ^b	0,25 ^{a,b}	0,15
Рахів	30	30,0 ^b	6,7	–	0,43 ^b	0,07	–
Низинна + передгірська територія	60	10,0	–	11,6	0,11	–	0,25
Гірська територія	60	33,4 ^{a,b,c}	13,3 ^{a,b,c}	6,6	0,50 ^{a,b}	0,15 ^{a,b}	0,07 ^c

Примітка: а – $P < 0,05$ у порівнянні з показником в Ужгороді; b – $P < 0,05$ у порівнянні з показником в Іршаві; c – $P < 0,05$ у порівнянні з показником в містах Ужгород+Іршава.

Таблиця 5. Сигмальні відхилення маси тіла у дітей Закарпатської області (%)

Населені пункти	n	Оціночний ризик відхилень (%)				Шанси випадків			
		<1 σ	<2 σ	>1 σ	>2 σ	<1 σ	<2 σ	>1 σ	>2 σ
Ужгород	30	13,3	–	3,3	6,7	0,15	–	0,034	0,07
Іршава	30	6,7	–	3,3	10,0	0,07	–	0,034	0,11
Міжгір'я	30	16,7	20,0	6,7	3,3	0,20	0,25	0,07	0,03
Рахів	30	23,3	6,7	–	–	0,30	0,07	–	–
Низинна + перед-гірська територія	60	10,0	–	3,3	8,3	0,11	–	0,034	0,09
Гірська територія	60	20,0	13,3	3,3	3,3	0,25	0,15	0,034	0,034

виникнення патології вказувало на зменшення маси тіла дітей за виразного йодного дефіциту. Зокрема співвідношення шансів зменшення маси тіла на 1 σ в зонах виразного і слабого ЙД дорівнювало 2,27. Відповідно до оціночного ризику й розрахунку шансів, до 15 % дітей при виразному ЙД мали зниження маси тіла на 2 σ . Проте стверджувати про зменшення маси тіла дітей в гірських районах порівняно з низинними немає підстав через відсутність вірогідності змін відповідних показників.

Найбільшою представницькою віковою групою в усіх населених пунктах були діти 2000 року народження. Розрахунок ІМТ для цієї вікової категорії показав, що для Ужгорода та Іршави цей показник знаходився в межах стандартів (50-го перцентилу), прийнятих в Україні. Враховуючи відповідність ІМТ дітей в низинній місцевості (Ужгород) стандартним показникам гармонійності розвитку дітей в Україні, ми прийняли його за контроль для оцінки розвитку дітей на гірській території (табл. 6).

Для оцінки ситуації адекватного співвідношення між масою тіла та зростом ми використали й інший показник – ППТ. До розрахунку цього показника крім основних складових – зросту та маси тіла, залучено багато інших особливостей людського тіла, що включені до формули розрахунку, наведеної в методичному розділі. З'ясувалося, що ППТ дітей однакового віку в передгірському та гірському регіонах менша, ніж в низинній місцевості ($P < 0,01$). Ці дані, на нашу думку, також свідчать про порушення гармонійності розвитку дітей в гірській місцевості та можуть бути наслідком йодної недостатності в харчуванні населення.

Найважливішою негативною дією йодної недостатності є гальмування розвитку мозку, внаслідок чого виникає зниження інтелектуального потенціалу як окремих людей, так і популяції населення на території з ЙД в цілому.

Таблиця 6. Показники гармонійності фізичного розвитку дітей Закарпатської області

Населені пункти	n	Відносні показники фізичного розвитку			
		ІМТ	P	ППТ	P
Ужгород	22	17,82±0,59		1,22±0,03	
Іршава	6	17,15±0,29	>0,05	1,09±0,02	<0,01
Міжгір'я	6	15,82±0,89	>0,05	1,05±0,04	<0,01
Рахів	18	15,67±0,29	<0,01	1,09±0,02	<0,01

Вивчення природного, вродженого, розумового потенціалу дає можливість дослідити вплив йодного дефіциту на інтелектуальний розвиток дітей в чистому вигляді (без впливу на нього соціально-культурних чинників). Для цього використовують невербальні тести, тобто тести, не пов'язані з навчанням і життєвим досвідом.

Дослідження інтелекту дітей Закарпатської області показало, що як по області в цілому, так і в окремих населених пунктах в середньому він невисокий і знаходиться на рівні менше 79 у. о. IQ (табл. 7). На території зі слабким йодним дефіцитом (Ужгород, медіана йодурії 78,3 мкг/л) середній рівень інтелекту дітей складав $73,76 \pm 2,46$ у. о. IQ. Майже такий же рівень інтелекту зареєстрований у дітей передгірської місцевості (Іршава, медіана йодурії 69,5 мкг/л). В гірській місцевості, при йодному дефіциті середньої тяжкості (Міжгір'я, медіана йодурії 39,5 мкг/л), інтелект дітей був в середньому суттєво нижчим, ніж на низинній і передгірській територіях (табл. 7).

При розподілі результатів дослідження IQ за рівнем розвитку інтелекту також спостерігалася суттєва відмінність між цими показниками в населених пунктах гірської, передгірської та низинної місцевостей. Майже 90 % дітей гірської місцевості (93,3 % у Міжгір'ї та 86,7 % у Рахові) мали інтелект нижче 75 у.о IQ, тобто таких дітей було суттєво більше ($P < 0,05$), ніж в низинній й передгірській місцевості. Зовсім незначна частка дітей в гірській місцевості (6,7 %) визначилася на рівні середнього інтелекту – 80-89 у.о. IQ. Натомість на низинній (Ужгород) й передгірській (Іршава) території таких дітей було суттєво більше – 17,2 % та 36,0 %, відповідно. Дітей з оптимально високим інтелектом 90-110 у. о. IQ як на гірській, так і передгірській і низинній територіях було мало, практично це були поодинокі випадки. Лише у двох зі всіх обстежених дітей Закарпатської області (Ужгород) відмічався високий показник IQ (106 і 109 у. о.).

Якщо зіставити дані інтелектуального розвитку з рівнем екскреції йоду, як основного критерію йодного забезпечення, можна зробити висновок про вплив надходження йоду в організм на розумовий розвиток дітей. Згідно з даними, наведеними у табл. 7, найгірша ситуація зафіксована в гірській місцевості – у Міжгір'ї та Рахові. Серед обстежених дітей лише у 3-6 % було достатнє йодне забезпечення. Всі інші мали ІД різного ступеня тяжкості. Серед них йодний дефіцит тяжкого ступеня спостерігався у 23,3 % обстежених дітей в Міжгір'ї та 53,3 % школярів в Рахові. Таким чином, більшість обстежених дітей мали гостру або середнього ступеня тяжкості йодну недостатність. Зовсім інша ситуація склалася в низинній й передгірській місцевостях, де у більшості дітей була йодна недостатність слабого або середньо-

Таблиця 7. Рівень невербального інтелекту IQ (у.о.) у дітей Закарпатської області

Населений пункт	Рівень невербального інтелекту IQ, у.о.				
	n	<79	80-89	90-100	M±m
		(%)	(%)	n (%)	
м. Ужгород	29	68,96	17,24	6,89	$73,76 \pm 2,46$
м. Іршава	25	56,00	36,00	4,00	$74,92 \pm 1,84$
м. Міжгір'я	30	93,33***	6,66**	0	$67,00 \pm 1,43***$
м. Рахів	30	86,66**	6,66**	6,66	$66,76 \pm 2,48***$

Примітки: * – $P < 0,05$ – в порівнянні з відповідним показником в Ужгороді; ** – $P < 0,05$ – в порівнянні з відповідним показником в Іршаві.

го ступеня, а 33,3 % та 26,6 % дітей в Ужгороді та Іршаві, відповідно, мали достатнє надходження йоду в організм.

Проведений аналіз результатів екскреції йоду із сечею і рівня невербального інтелектуального розвитку показав, що суттєве зниження екскреції йоду, тобто рівня йодного забезпечення школярів, співпадало зі зниженням їх фізичного та інтелектуального розвитку. Таким чином, проведені дослідження показали, що йодний дефіцит є одним із важливих факторів, який призводить до затримки розвитку інтелектуальних здібностей дітей. Без проведення йодної профілактики універсальний показник IQ, який в загальній популяції повинен становити у середньому 100 у. о. IQ, у дітей, що знаходяться в умовах йодного дефіциту, не перевищує 79 у. о. IQ. Результати дослідження показали, що розумові здібності обстежених дітей були на рівні середніх та нижче середніх. Як свідчать отримані результати обстежень школярів, високі показники IQ (>100) спостерігалися лише у двох дітей (1,7 %), що може свідчити про вплив тривалого йодного дефіциту на розумовий розвиток дітей на території Закарпатської області.

Таким чином, йодний дефіцит є реальною загрозою психосоматичному розвитку дитини, а відтак, інтелектуальному, освітньому та професійному потенціалу населення регіонів з недостатнім споживанням йоду. Це вимагає проведення ефективних профілактичних заходів серед школярів та постійного моніторингу стану йодної забезпеченості у дітей. Профілактика йододефіцитних станів повинна і надалі залишатися пріоритетним завданням державної охорони здоров'я. Соціальна значимість проблеми йододефіциту полягає у суттєвій втраті інтелектуального майбутнього нації у випадку її невіршення.

Висновки

1. Дослідження йодної забезпеченості населення Закарпатської області у 2010 році показало наявність йододефіциту різного ступеня тяжкості в залежності від території проживання: на низинній та передгірській територіях (Ужгород й Іршава) спостерігався йододефіцит легкого ступеня тяжкості, медіана йодурії відповідно 78,3 та 69,5 мкг/л, на гірській території (Міжгір'я й Рахів) йододефіцит відповідав середньому та гострому ступеню тяжкості, медіана йодурії – 39,5 та 19,9 мкг/л, відповідно.

2. Профілактика йодозалежних захворювань в області знаходилася на дуже низькому рівні. 86,7 % опитаних жінок не знали про негативні наслідки йододефіциту для здоров'я. 10 % опитаних ставилися негативно до того, щоб вся харчова сіль була йодована, а близько 20 % – не визначилися в цьому питанні. Наслідком цієї ситуації було низьке періодичне споживання населенням йодованої солі: для м. Ужгород – 23 %, а для передгірської та гірської територій – 13-16 % опитаних.

3. Оціночний ризик зниження зросту дітей на 1 σ у гірській місцевості був у 3,3 рази вищий, ніж в місцевостях зі слабким йодним дефіцитом. Шанс виникнення затримки росту в гірській місцевості був у 4,5 рази вищим, ніж в низинній та передгірській місцевості.

4. На тлі йодного дефіциту у дітей Закарпатської області виявлено відносно низький розумовий потенціал: рівень невербального розумового розвитку становив менше 79 у. о. IQ: серед обстежених дітей Ужгорода та Іршави показники інтелекту, нижчі за 79 у. о. IQ, спостерігалися у 69 та 56 % школярів, відповідно. В Міжгір'ї й Рахові низький інтелект зафіксований відповідно у 93,3 та 86,7 % обстежених дітей.

5. Профілактика йододефіцитних станів повинна надалі залишатися пріоритетним завданням державної охорони здоров'я для населення Закарпатської області.

Література

1. Hetzel B. S., Pandav C. S. S.O.S. for a billion. The conquest of iodine deficiency disorders. Delhi: Oxford University Press, 1994. 285 p.
2. Delange F. The disorders induced by iodine deficiency // *Thyroid*. 1994, 4, 107-128.
3. Boyages S. C. The damaged brain of iodine deficiency evidence for a continuum of effect on the population at risk // In: J. B. Stanbury (ed.). *The damaged brain of iodine deficiency*. N.Y.: Cognizant Commun. Co. Elmsford, 1994, 251-258.
4. Тронько М. Д., Кравченко В. І., Марков В. В. Актуальні медичні проблеми, обумовлені йододефіцитом, в Україні // В кн.: *Сьогодення і біоетика*. К: Авіцена, 2011, 335-345.
5. Мещенко В. М. Связь зобной эндемии в Закарпатской области с содержанием йода в объектах внешней среды // *Врачебное дело*. 1957, № 7, 739-744.
6. Фера А. В. Гигиеническая диагностика йодфторной обеспеченности в Закарпатье. Ужгород: Закарпаття, 2000. 139 с.
7. Турияница И. М., Фабри З. Й., Пащенко А. Е. и др. Иодно-дефицитный статус организма в условиях йодного дефицита. Ужгород: Патент, 1996. 143 с.
8. Пирогова В. Г., Крафчик О. М., Труш О. А. та ін. Вивчення йодного забезпечення дитячого і жіночого населення Закарпатської області // *Ендокринологія*. 2010, 15, № 1, 52-61.
9. Беникова Е. А., Курбанова Т. Р. Нарушение роста у детей и подростков. Киев: 1976. 118 с.
10. Фізичний розвиток дітей різних регіонів України (випуск І, міські школярі) / Під заг. ред. І. Р. Бариліа і Н. С. Польки. Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. 208 с.
11. Наказ МОЗ України № 254 від 27.04.06 в редакції наказу МОЗ № 55 від 03.02.2009 «Про затвердження протоколів надання медичної допомоги дітям за спеціальністю «Дитяча ендокринологія». 2009, 120 с.
12. Петри А., Сэбин К. Наглядная статистика в медицине: Пер. с англ. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2003. 144 с.
13. Brunn J., Blocjk U., Ruf J. et al. Volumetrie der Schilddrusenlappen mittels real-time-sonographie // *Deutsche Medizinische Wochenschrift*. 1981, 106, 1338-1340.
14. Dunn J. T., Grutchfield H. E., Cutekunst R., Dunn A. D. Methods for measuring iodine in urine. International council for control of iodine deficiency disorders. Netherlands: 1993, 18-27.
15. Indicators for assessing Iodine Deficiency Disorders and their control through salt iodization. World Health Organization, United Nations Childrens Fund, International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders. WHO/NUT/94.6. Geneva: WHO, 1994, 1-55.
16. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination: a guide for programme managers. 3rd ed., Geneva: WHO, 2007. 97 p.
17. Вітенко І. С., Воронич-Семченко Н. М., Ємельяненко І. В. та ін. Тести для визначення інтелектуального розвитку дітей та дорослих. Міністерство охорони здоров'я України, Центральний методичний кабінет з вищої освіти, Івано-Франківська державна медична академія. Івано-Франківськ: Нова зоря, 2002. 107 с.
18. Zimmermann M. B., Hess S. Y., Molinari L. et al. New reference values for thyroid volume by ultrasound in iodinesufficient schoolchildren: a World Health Organization/Nutrition for Health and Development Iodine Deficiency Study Group Report // *Am. J. Clin. Nutr.* 2004, 79, 231-237.

Влияние йодной недостаточности на физическое и интеллектуальное развитие детей Закарпатской области

В. Г. Пирогова, В. И. Кравченко

ГУ «Институт эндокринологии и обмена веществ им. В. П. Комиссаренко НАМН Украины», г. Киев, 04114, Украина

Изучено состояние йодного обеспечения и его влияние на физическое и интеллектуальное развитие детей Закарпатской области. Методом равномерного распределения в четырех населенных пунктах, городах Ужгород, Иршава, Межгорье и Рахов, отобрано по 30 детей в возрасте от 6 до 12 лет. Йодное обеспечение детей изучали на основании показателей йодурии и частоты зоба. Полученные данные показали, что медиана йодурии в низменной местности и предгорье, т.е. в Ужгороде и Иршаве, соответствовала йододефициту легкой степени, и составляла 78,3 и 69,5 мкг/л, соответственно. На горной территории, в Межгорьи и Рахове, наблюдалась йодная недостаточность средней и острой степени – 39,5 и 19,9 мкг/л, соответственно. Профилактика йодозависимых заболеваний в области находилась на низком уровне: 86,7 % опрошенных матерей обследованных детей не знали о негативных последствиях йододефицита для их здоровья и здоровья их детей. 10 % опрошенных относились негативно к тому, чтобы вся пищевая соль была йодирована, а 20 % – не определились в отношении к этому вопросу. У 10 % детей в низменной и предгорной местности рост был на 1 сигмальное отклонение меньше среднего. Оценочный риск снижения роста у детей горной местности был в 3,3 раза больше, чем в местности со слабым йодным дефицитом. Шанс возникновения задержки роста в горной местности составлял 0,50 против 0,11 в низменной и предгорной территориях, то есть был в 4,5 раза выше. Средний уровень невербального умственного развития детей обследованных территорий области составлял менее 79 у. е. IQ, причем в горной местности он был ниже, чем в предгорной и низменной. Сделан вывод, что для населения Закарпатской области профилактика йододефицитных состояний остается приоритетным заданием государственного здравоохранения.

Ключевые слова: дети, щитовидная железа, низменная, предгорная и горная местности, йодное обеспечение, йодурия, йододефицит, физическое и интеллектуальное развитие, йодная профилактика.

Impact of iodine deficiency on physical and intellectual development of children from Transcarpathian region

V. G. Pirogova, V. I. Kravchenko

State Institution «V. P. Komisarenko Institute of Endocrinology and Metabolism, Natl Acad. Med. Sci. of Ukraine», Kyiv, 04114, Ukraine

The authors have studied iodine status and its impact on physical and intellectual development of children from Transcarpathian region of Ukraine. Using the method of regular distribution, 30 children aged 6 to 12 years have been selected in each of four settlements and towns (Uzhgorod, Irshava, Mizhgyrya, and Rakhiv) of the region. Children's iodine status was studied based on ioduria indices and goiter frequency. The data obtained have demonstrated that the median of ioduria in areas of plains and foothills (Uzhgorod and Irshava) corresponded to a mild degree of iodine deficit (78.3 and 69.5 mcg/L, respectively). In mountainous areas (Mizhgyrya and Rakhiv) moderate and severe degrees of iodine deficiency (39.5 and 19.9 mcg/L, respectively) were reported. Prophylaxis of iodine deficient diseases in the region was found to be at a low level. An interview to mothers of children under study has shown 86.7% of mothers being unaware of a negative impact of iodine deficiency on their health and children's health. 10% of interviewees had a negative attitude to iodination of table-salt overall, and 20% had an indefinite opinion on this point. The growth of 10% of children from plains and

foothills appeared to be by one standard deviation less than the mean; in children from mountainous areas the percentage of such children was 3.3 times higher compared to areas with a mild degree of iodine deficiency. The risk of appearance of growth retardation in mountainous areas was 0.50 part versus 0.11 in plains and foothills, i.e. it was 4.5 fold higher. The mean level of nonverbal intellectual development of children from the areas under study was less than 79 IQ conditional units, and in mountainous areas it was lower than in foothills and plains. The authors concluded that prophylaxis of iodine deficient conditions for the population of Transcarpathian region of Ukraine remains a priority task for the State Public health bodies.

Key words: children, thyroid gland, plains, foothills and mountainous areas, iodine supplementation, ioduria, iodine deficiency, physical and intellectual development, iodine prophylaxis.

(Надійшла 11.10.2011)