© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2003

УДК 616-008.921.5-008.64-084

М. Симич, М. Банишевич, З. Анджейкович, Г. Живич, Л. Жикич, Д. Белоглав, Д. Симич, Г. А. Герасимов, Б. Мищенко

ПОЛНАЯ ЛИКВИДАЦИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ВЫЗВАННЫХ ДЕФИЦИТОМ ЙОДА, В РЕСПУБЛИКЕ СЕРБИЯ ПУТЕМ ВСЕОБЩЕГО ЙОДИРОВАНИЯ СОЛИ[1]

Сербский институт охраны здоровья, Сербский институт охраны здоровья матери и ребенка, Военно-медицинская академия, Детская клиника медицинского факультета, Белград; Международный совет по контролю за йоддефицитными заболеваниями, лаборатория клинической биохимии Эндокринологического научного центра РАМН, Москва

Территория Сербии исторически являлась зоной йодного дефицита. Исследования, проведенные в последние 50 лет, показали, что йоддефицитные заболевания (ЙДЗ) в прошлом варьировали от зоба небольшого размера до явного кретинизма. Йодная профилактика в Сербии проводится с 1951 г., при этом концентрация йода (в форме йодида калия) в соли постепенно повышалась и в настоящее время составляет 20 мг на 1 кг соли. Уже в середине 1960-х годов йодная профилактика привела к полному исчезновению новых случаев кретинизма и зобов большого размера.

Задачей настоящего исследования было определение текущего состояния обеспечения населения йодом в Сербии. Исследование проводилось в соответствии с рекомендациями ВОЗ и ЮНИСЕФ и включало в себя 4598 школьников (в возрасте от 7 до 15 лет) из городов и сел всех 44 муниципалитетов Центральной Сербии и Воеводины. Распространенность увеличения щитовидной железы (по данным ультразвукового исследования) среди всех обследованных школьников составляла 2,35%, а медиана концентрации йода в моче — 158 мкг/л. Полученные данные свидетельствуют о полной ликвидации йодного дефицита в Сербии благодаря эффективно функционирующей программе всеобщего йодирования всей пищевой поваренной соли.

The territory of Serbia has been long known to be an iodine deficiency area. The surveys conducted in the past 50 years have shown that iodine deficiency disorders ranged from small goiters to endemic cretinism. The iodine deficiency control program has been implemented in Serbia since 1951, in so doing, the salt concentration of iodine (as potassium iodide) has been gradually increased and at present it is 20 mg/kg. Just in the mid-1960s, iodine prophylaxis led to cessation of new cases of cretinism and large goiters.

This survey was undertaken to determine the iodine provision in Serbia. The survey was conducted in accordance with the WHO, UNICEF, and ICCIDD guidelines and it covered 4598 schoolchildren aged 7 to 15 years from the urban and rural areas of 44 municipalities of Central Serbia and Vojvodina. Among all the examinees, the detection rate of the enlarged thyroid was 2.35% (as evidenced by ultrasound study) and the median urinary iodine concentration was 158 μg/l. The findings suggest that iodine deficiency has been completely eliminated in Serbia due to the effective program of the overall dietary salt iodination.

Подобно многим другим европейским странам в Сербии существует природный йодный дефицит [9]. До введения йодной профилактики йоддефицитные заболевания — ЙДЗ (от зоба небольших размеров до кретинизма) во многих частях Сербии поражали значительную часть детского и взрослого населения. По данным детального обследования, проведенного в начале 1950-х годов, в Сербии насчитывалось около 650 тыс. больных эндемическим зобом [4, 10]. Эндемический зоб был широко распространен в 147 районах страны. Например, распространенность зоба у школьников в районе Бадовинчи в 1951 г. достигала 88,3%, а в районе Нови Пазар в 1952 г. превышала 84% [9, 10].

В 1951 г. в Сербии была введена профилактика с помощью йодированной соли, содержащей 5 мг йодида калия на 1 кг соли. Начиная с 1953 г. обязательное йодирование всей пищевой поваренной соли в количестве 10 мг йодида калия на 1 кг соли было введено на всей территории Сербии [11].

В последующие годы были приняты существенные меры для обеспечения всего населения Сербии качественной йодированной солью. Повторное эпидемиологическое обследование, проведенное через 10 лет после введения всеобщего йодирования соли (ВЙС), показало, что распространенность зоба у школьников снизилась почти в 4 раза: в районе Бадовинчи до 22,3%, а в районе Нови Пазар — до 25,6% [6, 13—16].

Для проведения успешной программы йодной профилактики в Сербии были приняты необходимые законодательные акты, которые предусматривали обязательную продажу только йодированной пищевой соли в розничной торговле, а также поставку исключительно йодированной соли для пищевой промышленности и животноводства. Практически вся соль в Сербии импортируется из Беларуси, Словакии, Румынии, Греции, Боснии и ряда других стран. Годовая потребность Союзной Республики Югославия (СРЮ), в которую наряду с Сербией входит Черногория, составляет 80 тыс. т для розничной торговли, 20 тыс. т для пищевой промышленности и 30 тыс. т для животноводства. Вся импортируемая соль проходит обязательный контроль, импорт нейодированной соли запрещен. Значительная часть йодированной соли производится и упаковывается непосредственно в Сербии путем обогащения йодом импортируемой нейодированной соли.

[1]Авторы благодарят представительство ЮНИСЕФ в Югославии и международную благотворительную организацию "Кивanис Интернэшнл" за финансовую и организационную поддержку настоящего исследования. Мы также хотели специально отметить огромный личный вклад и помощь сотрудника представительства ЮНИСЕФ д-ра Драгослава Поповича и директора Эндокринологического научного центра РАМН акад. И. И. Дедова.

Начиная с 1980-х годов эндемический зоб в Сербии считался полностью ликвидированным и не представлял более серьезной медицинской проблемы. Вместе с тем ряд исследований показал наличие случаев пальпируемого зоба среди школьников как последствие легкого дефицита йода. В связи с этим с 1993 г. содержание йода в соли было увеличено до 20 мг йодида калия на 1 кг соли [11].

Мировое сообщество поставило цель полностью ликвидировать заболевания, вызванные дефицитом йода, к концу 2000 г. Для оценки состояния проблемы во многих странах были проведены национальные обследования для выявления текущей распространенности ЙДЗ. В Сербии в 1999—2000 гг. с помощью Детского фонда ООН (ЮНИСЕФ) также было проведено национальное обследование распространенности ЙДЗ и потребления йодированной соли населением, результаты которого публикуются в настоящей статье.

Материалы и методы

Согласно рекомендациям ВОЗ, ЮНИСЕФ и ICCIDD, в обследование были включены школьники в возрасте от 7 до 15 лет. В качестве индикаторов обеспеченности йодом были избраны объем щитовидной железы, определенный с помощью ультразвукового исследования (УЗИ), и концентрация йода в моче. Первоначально предполагалось обследование всей территории СРЮ, однако из-за вооруженного конфликта и политической ситуации обследование было ограничено только территорией Сербии (Центральная Сербия и Воеводина). Полевые обследования проводили с 22 сентября 1998 г. до марта 1999 г., когда они были прерваны бомбардировками НАТО. Таким образом, исследование не было полностью завершено.

В ходе работы бригада исследователей посещала намеченные школы и обследовала школьников непосредственно на месте. В бригаду входили 2 врача и помощник, которые привозили с собой портативный ультразвуковой аппарат, ростомер и весы, а также посуду для сбора и хранения образцов мочи.

В соответствии с рекомендациям ВОЗ, ЮНИСЕФ и ICCIDD был определен необходимый объем выборки для обследования на основании предполагаемой частоты ЙДЗ, относительной точности определения, а также общего числа детей школьного возраста в структуре населения [16]. Выбор школ проводили кластерным методом пропорционально численности детей школьного возраста в структуре населения. В качестве основной географической единицы был избран муниципалитет. В каждом случайно выбранном муниципалитете в обследование включали 2 школы — 1 в достаточно крупном городе и 1 в деревне. Всего было обследовано 4598 детей, из них 2313 мальчиков и 2285 девочек в возрасте от 7 до 15 лет.

Определение концентрации йода в моче было проведено у 1515 детей (856 мальчиков и 659 девочек). Образцы мочи собирали в пластиковые сосуды вместимостью 10 мл и хранили замороженными до лабораторного определения. Концентрацию йода в моче определяли церий-арсенитовым методом после влажного озоления образцов мочи перхлорной кислотой [3]. Концентрацию йода в моче выражали в микрограммах на 1 л. Лабораторное определение содержания йода в моче было выполнено в лаборатории клинической биохимии Эндокринологического научного центра РАМН (Москва).

УЗИ щитовидной железы проводили 3 врача, которые имели значительный опыт подобного рода исследований. Перед исследованием было проведено перекрестное слепое тестирование результатов УЗИ щитовидной железы этими специалистами. Результаты тестирования показали полное совпадение результатов определения объема щитовидной железы. УЗИ проводили с помощью портативного аппарата "Aloka SSD-500" с линейным датчиком 7,5 мГц. Объем щитовидной железы рассчитывали по формуле [14] и выражали в миллиметрах. У всех детей проводили антропометрическое определение роста и массы тела; площадь поверхности тела (ППТ) рассчитывали по формуле:

$$ППТ = M^{0.425} \cdot P^{0.725} \cdot 71.84 \cdot 10^{-4},$$

где M — масса тела (в кг), P — рост (в см) [1, 2].

Исследование количества семей (домашних хозяйств), потребляющих йодированную соль, в рамках Multi-Indicator Cluster Survey (многоиндикаторного кластерного обследования — МИКО) было проведено на всей территории СРЮ в 2000 г. Была обследована 5731 случайно выбранная семья (3270 в городе и 2461 в сельской местности) на всей территории страны (за исключением Косово). В образцах соли из домашних хозяйств определяли наличие йода с помощью полевых экспресс-тестов (фирмы MBI, Индия) для йодида и йодата калия.

Статистическая обработка включала в себя средний показатель, стандартное отклонение, медиану (P50), верхний предел для объема щитовидной железы (P97). Концентрация йода в моче была представлена в виде медианы (P50) для обследованных групп.

Результаты и их обсуждение

В исследование было включено 4598 школьников в возрасте 7—15 лет, проживающих в 44 муниципалитетах Центральной Сибири и Воеводины. В Белграде насчитывается 10 муниципалитетов, и он был расценен как специальная территориальная подгруппа. Из числа обследованных детей 2482 (53,98%) проживали в городах и 2116 (46,02%) — в сельской местности.

В табл. 1 представлены показатели медианы (P50) и верхней границы нормы (P97) у школьников в зависимости от возраста и пола. Оба показателя значительно возрастали с увеличением возраста.

В целом полученные данные для верхней границы нормы (P97) совпадают с нормативными данными, предложенными ВОЗ и ICCIDD, однако в некоторых возрастных группах показатели объема железы у обследованных нами школьников ниже, чем нормативные показатели ВОЗ (рис. 1, 2) [2].

При сопоставлении данных, полученных в настоящем исследовании, с нормативными величинами для объема щитовидной железы ВОЗ в зави-

Таблица 1

Показатели медианы (P50) и верхней границы нормы (P97) объема щитовидной железы в зависимости от пола и возраста школьников

Возраст, годы	P50			P97		
	мальчики	девочки	оба пола	мальчики	девочки	оба пола
7	3,52	3,56	3,55	5,55	6,11	5,74
8	3,70	3,80	3,73	5,93	7,07	6,36
9	4,03	4,22	4,11	7,25	7,40	7,29
10	4,32	4,58	4,43	7,83	8,44	7,82
11	5,08	5,12	5,11	8,28	9,27	8,70
12	5,47	5,97	5,66	9,45	9,94	9,89
13	5,67	6,04	5,85	11,36	12,16	11,38
14	6,65	6,90	6,76	12,61	14,52	13,40
15	6,93	7,34	7,10	14,16	15,20	14,63

симости от пола и возраста установлено, что увеличение щитовидной железы свыше нормы ВОЗ было выявлено только у 108 (1,35%) детей.

В табл. 2 приведены данные верхней границы нормы (P97) в зависимости от величины ППТ у обследованных детей. Увеличение объема щитовидной железы по сравнению с нормативными показателями, предложенными ВОЗ [2], было обнаружено у 130 (2,83%) детей.

Концентрация йода в моче была определена у 1515 детей (каждого третьего обследованного школьника), среди которых было примерно поровну мальчиков и девочек. Уровень йода в моче варьировал от 0,2 до 803 мкг/л. Медиана концентрации йода в моче для всей обследованной группы составляла 158 мкг/л, т. е. указывала на оптимальную величину потребления йода с пищей. Из общего числа образцов мочи только в 1,6% концентрация йода была ниже 19 мкг/л, а в 2,84% уровень йода составлял от 20 до 49 мкг/л. Эти данные также указывают на то, что подавляющее большинство школьников в Сербии защищены от дефицита йода (табл. 3).

Дополнительно в 2000 г. в рамках МИКО было изучено количество семей (домашних хозяйств) в

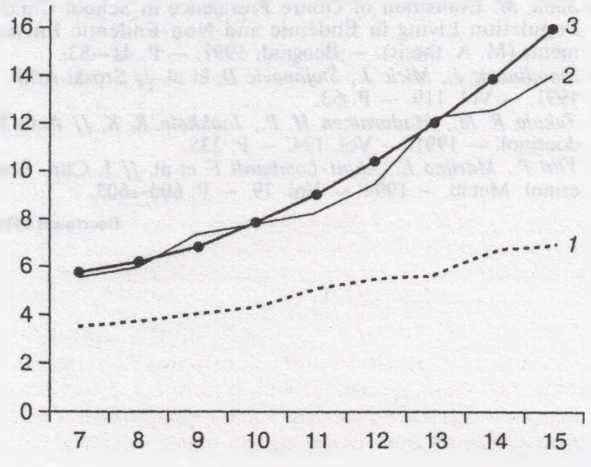

Рис. 1. Объем щитовидной железы у мальчиков в зависимости от пола и возраста школьников в Сербии и нормативные данные ВОЗ (P50, P97).

Здесь и на рис. 2: *1* — P50; *2* — P97; *3* — P97*.

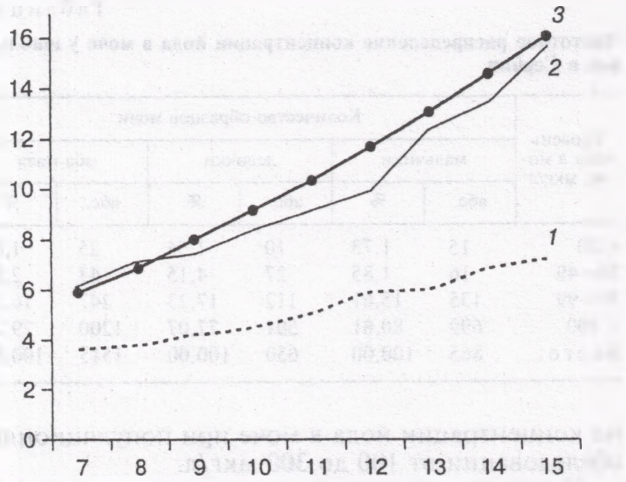

Рис. 2. Объем щитовидной железы у девочек в зависимости от пола и возраста школьников в Сербии и нормативные данные ВОЗ (P50, P97).

СРЮ, потребляющих йодированную соль. В рамках этого проекта была обследована 5731 семья в Центральной Сербии, Воеводине и Черногории. В образцах соли, используемой для приготовления пищи, с помощью экспресс-теста полуколичественно определяли содержание йода. Установлено, что в целом по СРЮ 73,2% образцов соли содержали более 15 мг йода/кг.

Основной целью проведенного обследования было определение характера обеспеченности йодом населения Сербии и эффективности проводимой в Сербии программы профилактики, основанной на ВИС. Для этого использовали 2 индикатора, рекомендованных ВОЗ, ЮНИСЕФ и ICCIDD, а именно объем щитовидной железы по данным УЗИ и концентрация йода в моче. Кроме того, в отдельном исследовании определяли процентное соотношение семей, потребляющих качественно йодированную соль.

ВОЗ, ЮНИСЕФ и ICCIDD определили критерии, в соответствии с которыми страна (или ее отдельный регион) могут считаться свободными от дефицита йода [5]: доля семей (домашних хозяйств), потребляющих качественно йодированную соль, более 90%; доля школьников, имеющих увеличение щитовидной железы, менее 5%; медиа-

Таблица 2

Показатели верхней границы нормы (P97) объема щитовидной железы у школьников в Сербии в зависимости от величины ППТ

ППТ, м²	Мальчики	Девочки	Оба пола
0,8	5,49	4,89	5,07
0,9	5,53	6,22	5,91
1,0	6,72	7,44	7,07
1,1	7,75	8,01	7,80
1,2	7,65	8,26	8,00
1,3	9,34	9,46	9,35
1,4	9,49	10,21	9,79
1,5	10,45	13,55	11,84
1,6	12,68	15,32	13,26
1,7	14,34	16,03	14,99

Таблица 3

Частотное распределение концентрации йода в моче у школьников в Сербии

Уровень йода в моче, мкг/л	Количество образцов мочи					
	мальчики		девочки		оба пола	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
< 20	15	1,73	10	1,54	25	1,65
20—49	16	1,85	27	4,15	43	2,84
50—99	135	15,61	112	17,23	247	16,30
> 100	699	80,81	501	77,07	1200	79,21
Всего...	865	100,00	650	100,00	1515	100,00

на концентрации йода в моче при популяционном обследовании от 100 до 300 мкг/л.

Очевидно, что, исходя из данных критериев, йодный дефицит в Сербии практически ликвидирован: распространенность увеличения щитовидной железы (по данным УЗИ) составляет от 1,35% (при расчете в зависимости от пола и возраста) до 2,83% (при расчете в зависимости от ППТ). Хотя доля семей, потребляющих йодированную соль, была меньше 90%, следует иметь в виду, что общее число семей, использующих йодированную соль, превышало 90%: при этом 73% семей потребляли соль с содержанием йода более 15 мг/кг. Медиана концентрации йода в моче (158 мкг/л) указывает на почти идеальную величину потребления йода в популяции.

Таким образом, ВЙС, проводимое в Сербии на протяжении 45 лет, зарекомендовало себя как надежный, эффективный, безопасный и экономичный метод ликвидации ЙДЗ.

Следует также отметить, что полученные данные по объему щитовидной железы у школьников в Сербии представляют собой значительный самостоятельный интерес. В последнее время было опубликовано значительное число исследований по определению нормативных показателей объема щитовидной железы у школьников, имеющих адекватное обеспечение йодом, — P. Vitti и соавт. [18] в Италии, S. Kurtoglu и соавт. [8] в Турции, G. Klima и соавт. [7] в Австрии (для детей в возрасте 7—11 лет), R. Tekalo и соавт. [17] в Финляндии (дети в возрасте 13 лет), F. Delange и соавт. [2] в ряде стран Европы и др. Следует отметить, что в последнее время нормативные результаты, предложенные ВОЗ, ставятся под сомнение в связи с систематической ошибкой при проведении УЗИ. Поэтому полученные нами нормативные результаты могут быть использованы в качестве справочных при проведении эпидемиологических обследований в других европейских странах, в которых проводится эффективная программа йодной профилактики.

Выводы

1. В результате проведения эффективной программы профилактики путем ВЙС к концу 2000 г. ЙДЗ в Сербии полностью ликвидированы.

2. Полученные в результате эпидемиологического обследования нормативные данные объема щитовидной железы могут быть использованы в качестве справочных при проведении подобных исследований в других регионах Европы, в которых проводятся программы ликвидации ЙДЗ.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Brunn J., Blocjk U., Ruf J.* et al. // Dtsch. Med. Wschr. — 1981. — Bd 106. — S. 1338—1340.
2. *Delange F., Benker G., Caron Ph.* et al. // Eur. J. Endocrinol. — 1997. — Vol. 136. — P. 180—187.
3. *Dunn T. J., Crutchfield H. E., Gutenkust R., Dunn A. D.* Methods for Measuring Iodine in Urine. International Council of Iodine Deficiency Disorders. — 1993. — P. 18—27.
4. Fifty Years of Epidemiological and Social Medicine Service and 130 Years of Preventive Medicine in the Republic of Serbia, Zavod za zdravstvenu zastitu SR Srbije. — 1969. — P. 165—176.
5. Indicators for Assessing Iodine Deficiency Disorders and Their Control Through Salt Iodination, WHO/NUT/94.6., 8—9; 28; 38—40.
6. *Kicic M., Djordjevic S., Janjic M.* et al. // V Jugoslovenski Simpozijum o Stitnij Zlezdi. — Zlatibor, 1985. — P. 1—17.
7. *Klima G., Lind P., Koeltringer P., Eber O.* // Acta Med. Austriaca. — 1986. — Vol. 13. — P. 1—4.
8. *Kurtoglu S., Covut I. E., Kendirci M.* et al. // IDD Newsletter. — 1995. — Vol. 11. — P. 41—42.
9. Medicinska Enciklopedija. — Zagreb, 1968. — Vol. 3. — P. 65—74.
10. *Ramzin S.* // Prvi Jugoslovenski Simpozijum o Endemskoj Gusavosti. — Zagreb, 1959. — P. 27—60.
11. *Ramzin S., Kicic M., Djordjevic S.* // Drugi Jugoslovenski Simpozijum o Endemskoj Gusavosti. — Zagreb, 1961. — P. 15—24.
12. Regulations on Kitchen Salt and Food Industry Salt Quality. Sluzbeni list FRY N 7, 1993.
13. *Simic M., Mihajlovic M., Andjelkovic Z., Milutinovic D.* // XXVII Dani Privatne Medicine. — Nis, 1994. — P. 75.
14. *Simic M., Mihajlovic M., Andjelkovic Z., Milutinovic D.* // VII Kongres Privatne Medicine. — Beograd, 1995. — P. 112—113.
15. *Simic M.* Evaluation of Goitre Prevalence in School Children Population Living in Endemic and Non-Endemic Environments (M. A. thesis). — Beograd, 1997. — P. 41—83.
16. *Sinadinovic J., Micic J., Stojanovic D.* et al. // Srpski Arhiv. — 1991. — Vol. 119. — P. 63.
17. *Tekalo R. M., Madarainen H. P., Jaakkola R. K.* // Acta Endocrinol. — 1991. — Vol. 124. — P. 238.
18. *Vitti P., Martino E., Ahini-Lombardi F.* et al. // J. Clin. Endocrinol. Metab. — 1994. — Vol. 79. — P. 600—603.

Поступила 23.03.01