

УДК 616.053.5:616.441-006.5-036.21

## ДИНАМИКА ЙОДНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТИРОИДНОЙ СИСТЕМЫ В ГРУППАХ РИСКА ПО ЙОДОДЕФИЦИТУ В СЕЛЬСКИХ РЕГИОНАХ БЕЛАРУСИ

С. В. ПЕТРЕНКО<sup>1)</sup>, И. В. ДАРДЫНСКАЯ<sup>2)</sup>, Б. Ю. ЛЕУШЕВ<sup>1)</sup>, Т. В. МОХОРТ<sup>3)</sup>, Н. Д. КОЛОМИЕЦ<sup>4)</sup>,  
Е. В. ФЕДОРЕНКО<sup>5)</sup>, Е. Г. МОХОРТ<sup>3)</sup>, О. А. БАРТОШЕВИЧ<sup>6)</sup>

<sup>1)</sup>Белорусский государственный университет,  
Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова,  
ул. Долгобродская, 23/1, 220070, г. Минск, Беларусь  
<sup>2)</sup>Центр Великих Озер Иллинойского Университета,  
1603 В. Тейлор стрит, (МС 923), 60612-4394, Чикаго, США  
<sup>3)</sup>Белорусский государственный медицинский университет,  
пр. Независимости, 64, 220040, 1-я городская клиническая больница, Минск, Беларусь  
<sup>4)</sup>Белорусская медицинская академия последипломного образования,  
п. Лесной, 31, 223040, ЦНИЛ, Минский район, Беларусь  
<sup>5)</sup>Республиканский научно-практический центр гигиены, ул. Академическая, 8, 220040, Минск, Беларусь  
<sup>6)</sup>Ляховичская ЦРБ Брестской области,  
пер. Пушкина, 7, 225372, Ляховичи, Брестская область, Минск, Беларусь

Отмечен положительный сдвиг показателя медианы экскреции йода с мочой (йодурия) у обследованных детей: с 165,7 мкг/л – в 2015 до 233,0 мкг/л – в 2016 г. При этом распространенность зоба незначительно уменьшилась (с 7,8 до 7,3 %). У беременных женщин показатель медианы йодурии в 2016 г. возрос и составил 149,1 мкг/л (по сравнению с 2015 г.), когда его значение было 107,5 мкг/л. Встречаемость зоба за указанный период уменьшилась с 16,7 до 14,7 %.

### Образец цитирования:

Петренко С. В., Дардынская И. В., Леушев Б. Ю., Мохорт Т. В., Коломиец Н. Д., Федоренко Е. В., Мохорт Е. Г., Бартошевич О. А. Динамика йодного обеспечения и показателей тиреоидной системы в группах риска по йододефициту в сельских регионах Беларуси // Журн. Белорус. гос. ун-та. Экология. 2017. № 4. С. 63–69.

### For citation:

Petrenko S. V., Dardynskaia I. V., Yurievich L. B., Mokhort T. V., Kolomietz N. D., Fedorenko E. V., Mokhort E. G., Bartoshevich O. A. Iodine supplementation and thyroid status in iodine deficient risk groups in rural regions of Belarus in 1999–2016. *J. Belarus. State Univ. Ecol.* 2017. No. 4. P. 63–69 (in Russ.).

### Авторы:

**Сергей Владимирович Петренко** – кандидат медицинских наук, доцент; ведущий научный сотрудник.  
**Ирина Владимировна Дардынская** – профессор центра «Великие Озера» экологической и профессиональной медицины Иллинойского университета, г. Чикаго.  
**Борис Юрьевич Леушев** – научный сотрудник; научно-исследовательский сектор.  
**Татьяна Вячеславовна Мохорт** – доктор медицинских наук, профессор; заведующий кафедрой эндокринологии.  
**Наталья Дмитриевна Коломиец** – доктор медицинских наук, профессор; заведующий кафедрой эпидемиологии и микробиологии.  
**Екатерина Валерьевна Федоренко** – кандидат медицинских наук, доцент; заместитель директора.  
**Елена Геннадьевна Мохорт** – кандидат медицинских наук, доцент; заместитель заведующего кафедрой эндокринологии.  
**Ольга Анатольевна Бартошевич** – врач-эндокринолог.

### Authors:

**Sergey V. Petrenko**, PhD (medical), associate professor, leading researcher.  
*petrenko51@yahoo.com*  
**Irina V. Dardynskaia**, professor of the Great Lakes Center for occupational and environmental safety and health of the University of Illinois, Chicago.  
*dardynsk@uic.edu*  
**Boris Y. Leushev**, researcher; research sector.  
*leushev@mail.ru*  
**Tatiana V. Mokhort**, doctor of science (medical), professor; head of the department of endocrinology.  
*endokrin@bsmu.by*  
**Natalia D. Kolomietz**, doctor of science (medical), professor; head of the department of epidemiology and microbiology.  
*info@belmapo.by*  
**Ekaterina V. Fedorenko**, PhD (medical), associate professor; deputy director.  
*rspch@rspch.by*  
**Elena G. Mokhort**, PhD (medical), associate professor; head of the department of endocrinology.  
*endokrin@bsmu.by*  
**Olga A. Bartoshevich**, endocrinologist.  
*medic@brest.by*

Полученные результаты указывают на то, что модель ликвидации йодного дефицита, используемая в Беларуси, оказалась эффективной практически во всех группах риска, за исключением беременных из сельских регионов.

**Ключевые слова:** медиана; экскреция йода с мочой; беременные женщины; дети; сельские районы.

**Благодарность.** За поддержку научных исследований авторы выражают благодарность следующим организациям: Представительству Белорусского Детского Фонда ООН (UNICEF); Представителям Международной Организации «Глобальная Сеть по Йоду» (IGN); Министерству образования Республики Беларусь.

## IODINE SUPPLEMENTATION AND THYROID STATUS IN IODINE DEFICIENT RISK GROUPS IN RURAL REGIONS OF BELARUS IN 1999–2016

S. V. PETRENKO<sup>a</sup>, I. V. DARDYNSKAIA<sup>b</sup>, L. B. YURIEVICH<sup>a</sup>, T. V. MOKHORT<sup>c</sup>, N. D. KOLOMIETZ<sup>d</sup>,  
E. V. FEDORENKO<sup>e</sup>, E. G. MOKHORT<sup>c</sup>, O. A. BARTOSHEVICH<sup>f</sup>

<sup>a</sup>Belarusian State University, International Sakharov Environmental Institute  
Dolgobrodskaya street, 23/1, 220070, Minsk, Belarus

<sup>b</sup>World Health Center «Great Lakes», Taylor street, (MC 923), 1603 W, 60612, Chicago, USA

<sup>c</sup>Belarusian State Medical University, Nazavisimosti avenue, 64, 220040, 1-st Clinical Hospital, Minsk, Belarus

<sup>d</sup>Belarusian Medical Academy of Post-graduate Training, Lesnoj, 31, 223040, Minsk region, Belarus

<sup>e</sup>National Research and Practical Center for Hygiene, Akademicheskaya street, 8, 220040, Minsk, Belarus

<sup>f</sup>Liakhovichi Central Regional Hospital, Pushkin lane, 7, 225372, Liakhovichi, Brest region, Belarus

Corresponding author: petrenko51@yahoo.com

The stable indexes of iodine supplementation and thyroid status was found in schoolchildren and pregnant women from rural iodine deficient areas of Belarus in 1999–2016.

Median urinary iodine excretion level increased from 165,7 µg/l in 2015 to 233,0 µg/l in 2016 in children. In pregnant women also, there was found the increasing of median excretion of iodine from 107,5 µg/l in 2015 to 149,1 µg/l for that period of time. The figures of goiter rate in children were also increased from 7,8 to 7,3 per cent and from 16,7 to 14,7 per cent in pregnant women. The data evidence that Belorussian model of iodine deficiency elimination occurred to be effective almost in all risk groups except pregnant women from rural area.

**Key words:** median of iodine excretion; goiter; children; pregnant women; rural area.

**Acknowledgements.** The authors would like to express special thanks of gratitude to the following organizations for their support of the study: UNICEF in Belarus; Iodine Global Network (IGN); Ministry of Education Republic of Belarus.

### Введение

Беларусь, территория которой характеризуется геохимическими особенностями почвы, продолжает оставаться йододефицитным регионом. Произведенная в стране сельскохозяйственная продукция, имеет недостаточное содержание йода, необходимое для нормального развития организма, поэтому регулярное употребление населением йодированной соли и обогащенных йодом продуктов питания является необходимым компонентом пищевого рациона. В Беларуси разработана и внедрена с 2000 г. уникальная стратегия ликвидации йодного дефицита, основанная на использовании йодированной соли и фортификации продуктов питания [1]. Отличие Белорусской национальной стратегии ликвидации йодного дефицита – это развитие от «обратного»: адекватная йодная обеспеченность достигнута в условиях отсутствия закона о всеобщем йодировании соли, что является рекомендованной и общепринятой стратегией, базирующейся на принятии постановления Главного санитарного врача № 11 от 21.03.2000 г. «О проведении профилактики йоддефицитных заболеваний» и Постановления Совета Министров № 484 от 6.04.2001 г. «О предупреждении заболеваний, связанных с дефицитом йода» [2]. Положения указанных документов определяли изменение стандарта по содержанию йода в соли (40±15 мг/кг соли), обязывали производителей использовать йодат калия вместо калия йодида, внесли изменения в технические нормативно-правовые акты на производство пищевых продуктов с обязательным применением йодированной соли и обязательным использованием йодированной соли при приготовлении пищи в общественном питании всех типов. В настоящее время йодированная соль используется при производстве большинства пищевых продуктов (за исключением сыров и сырных продуктов, продуктов переработки океанических рыб и морепродуктов). Таким образом, в Республике Беларусь

решение поставленной задачи о ликвидации йодного дефицита обеспечено в результате внедрения подзаконных актов и последующим принятием Закона № 217-3 от 29.06.2003 г. «О качестве и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов для жизни и здоровья человека», что способствовало достижению уровня адекватного потребления йода с продуктами питания [3].

Достаточное йодное обеспечение населения страны является одним из важнейших аспектов профилактических мероприятий, направленных на снижение заболеваемости щитовидной железой, вызванной такими экологическими факторами, как природный дефицит йода в почвах и водах республики, а также антропогенным воздействием.

Беспрецедентный рост заболеваемости щитовидной железой в Беларуси был установлен через пять лет после аварии на Чернобыльской атомной станции, приведшей к массивным выбросам радиоактивных изотопов йода. Йодная профилактика, проводившаяся в стране в предыдущие годы, была остановлена в 1970–1980 гг. Это привело к значительному снижению йодного обеспечения населения, поскольку других источников поступления йода в организм в то время практически не было. Чернобыльский радиоактивный йод активно депонировался в щитовидной железе, вызывая ее внутреннее облучение, что привело к росту узловой патологии, включая рак щитовидной железы [4]. Проведенные исследования подтвердили наличие выраженного йодного дефицита у населения страны, который явился одной из первостепенных причин роста патологии щитовидной железы у жителей, пострадавших от аварии на ЧАЭС [5; 6].

Разработка таких новых диагностических методов, как ультразвуковая морфометрия щитовидной железы и высокочувствительные методы определения йода в организме, явилась научным базисом для разработки системы медицинского мониторинга йодного обеспечения населения, который при поддержке ВОЗ/ЮНИСЕФ проводится в Беларуси с 1997 г. [7]. В течение всего периода наблюдения в выборочных ограниченных категориях населения проводятся исследования по комплексной оценке экскреции йода с мочой, а также группы доли обследуемых, потребляющих йодированную соль, и пациентов с увеличением размеров щитовидной железы. Все исследования по определению уровня экскреции йода в моче проводились при помощи спектрофотометрического церий-арсенитного метода, принятого ВОЗ в качестве стандартного международного метода в лаборатории успешно аттестованной и включенной в систему по внешнему контролю качества для стран ЦВЕ/СНГ и [3]. Начиная с 2001 г. полученные результаты исследований свидетельствовали об отсутствии йодного дефицита, медиана йодурии во всех проведенных исследованиях составляла более 100 мкг/л. Динамика данных по оценке экскреции йода с мочой (в мкг/л), по результатам выборочных исследований в Беларуси с 2001 по 2016 г., представлена на рис. 1.

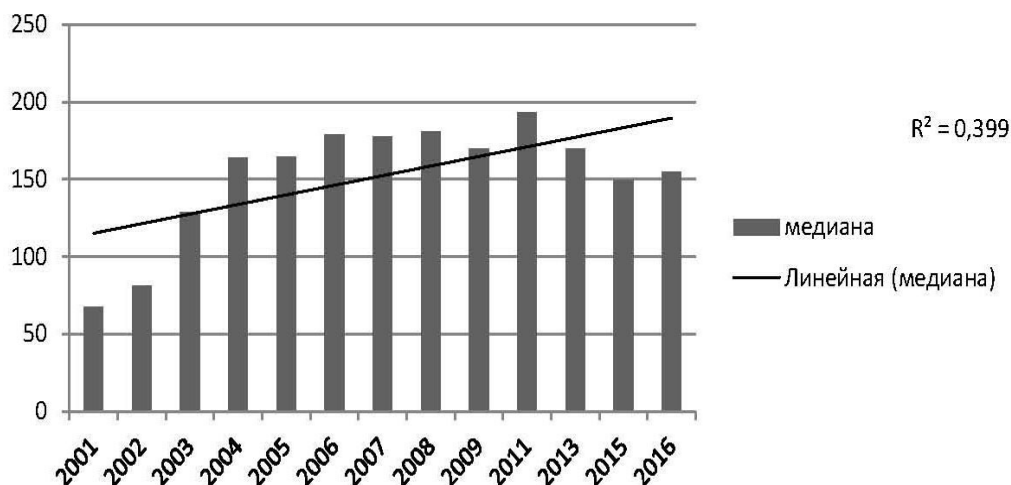


Рис. 1. Мониторинг экскреции йода с мочой (мкг/л) в репрезентативных группах детей и подростков Беларуси (2001–2016 гг.)

Fig. 1. Urinary iodine excretion (µg/L) in representative groups in Belarus (2001–2016)

К сожалению, приведенные результаты исследований включают как общенациональные исследования, так и ограниченные исследования малых выборок групп детей и беременных женщин.

Следующая группа критериев эффективности программы борьбы с дефицитом йода в продуктах питания включает оценку показателей, характеризующих производство йодированной соли, долю йодированной соли на рынке, качество йодированной соли и стоимость йодированной и нейодированной соли. В Республике Беларусь высококачественную йодированную соль, при отсутствии значимых различий в цене с нейодированной солью, производят комбинаты в городах Мозыре и Солигорске, которые полностью покрывают потребность соли в стране и обеспечивают ее экспорт в другие государства. Доля продаж йодированной соли на внутреннем рынке Беларуси увеличилась с 31,5 % в 2001 г. до 74 % в 2008 г. и сохраняется на этом уровне с незначительными колебаниями в различных областях (81,5 % – по итогам 2016 г.).

Улучшенное качество йодированной соли, обусловленное заменой йодида калия на йодат калия и изменением его концентрации в соли с 25+15 мг/кг до 40+15 мг/кг при йодировании соли, сохраняется на уровне стандартов с 2005 г., когда количество нестандартных образцов составило 0,5 %, а в последующем доля нестандартных образцов снизилась до 0 в 2013 г., 0,04 % в 2014 г. и 0,05 % в 2016 г.

С позиций оценки влияния адекватного потребления йода с продуктами питания, что является особенностью национальной стратегии ликвидации йодного дефицита, представляет интерес динамика заболеваемости, вызванная некоторыми отклонениями в функционировании щитовидной железы, которые традиционно рассматриваются как «йоддефицитные» [9]. Одним из наиболее достоверно оцениваемых показателей из множества заболеваний щитовидной железы является простой нетоксический зоб в общей популяции и у детей до 18 лет. Первичная заболеваемость простым нетоксическим зобом снизилась с 325,0 на 100 тыс. населения в 2000 г. до 59,9 на 100 тыс. населения в 2016 г.

Цель исследования – контроль за динамикой показателей йодного обеспечения и состоянием показателей тиреоидной системы в 1999–2016 гг. в группах повышенного риска: у детей и беременных, проживающих в сельском регионе Беларуси (Брестская обл.).

### **Материалы и методы исследования**

Всего за 1999–2016 гг. обследовано 70 беременных женщин в возрасте от 23 до 32 лет и 201 школьник в возрасте от 8 до 14 лет, проживающих в д. Кривошин Ляховического р-на (Брестская обл.). Статистическая обработка проводилась методом непараметрической статистики с расчетом медианы вариационных рядов. Степень обеспеченности йодом организма устанавливалась по содержанию йода в утренней порции мочи, который определялся спектрофотометрическим церий-арсенитным методом, рекомендованным ВОЗ [8]. Статус тиреоидной системы оценивался по УЗИ щитовидной железы с использованием портативного сканера «Медисон», оснащенного линейным датчиком 7,5 Мгц. Оценка поступления йода в организм оценивалась методом анкетирования.

Обследовано 30 беременных женщин в 2015 г. и 40 беременных – в 2016 г. в возрасте от 23 до 32 лет, 106 детей в 1999 г., 51 ребенок в 2015 г. и 44 ребенка в 2016 г. в возрасте от 8 до 14 лет, проживающих в Ляховическом р-не (Брестская обл.). Статистическая обработка проводилась методом непараметрической статистики с расчетом медианы вариационных рядов.

В сельском регионе в 1999 г. в группе детей медиана йодурии была 16,9 мкг/л, а в 2015 г. 165,7,0 мкг/л, а у беременных женщин 107,5 мкг/л. Йодированную соль в 1999 г. употребляли 14,6 %, а в 2015 г. 86,2 % семей школьников и только – 66,7 % беременных женщин. В 2016 г. значение медианы йодурии у детей из этого же региона выросло и составило 233,0 мкг/л, а у беременных женщин медиана йодурии – 152,4 мкг/л. Йодированную соль в 2016 г. употребляет 89,4 % школьников и 78,8 % беременных женщин. Распространенность зоба у детей значительно снизилась с 34,4 % в 1999 до 7,8 % в 2015 г., а у беременных уменьшилась – с 16,7 % в 2006 г. до 14,7 % – в 2016 г. Полученные результаты приведены на рис. 2, 3.

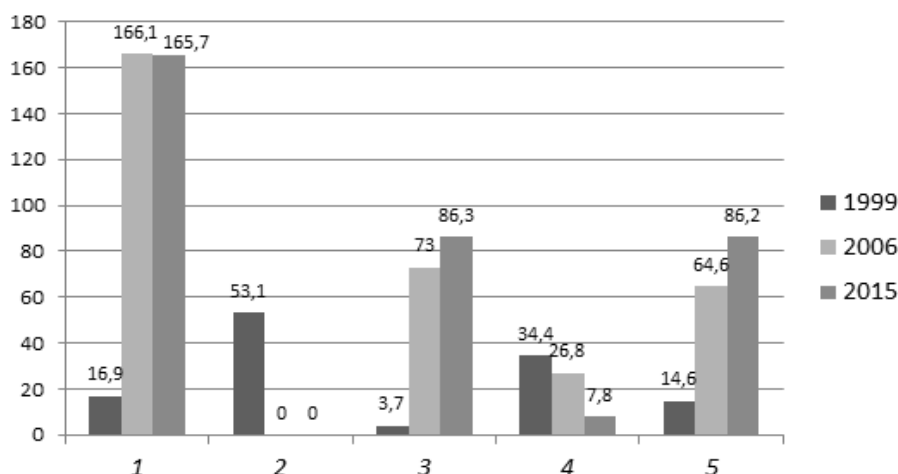


Рис. 2. Медиана экскреции йода с мочой (мкг/л), количество лиц с экскрецией йода менее 20 мкг/л и более 100 мкг/л (в %), частота простого зоба (в %) и частота употребления йодированной соли (в %) у школьников д. Кривошин (Брестская обл.) в 1999–2015 гг.

Обозначения: 1) медиана йодурии (в мкг/л); 2) йодурия менее 20 мкг/л (в %); 3) йодурия более 100 мкг/л (в %); 4) частота зоба (в %); 5) употребление йодированной соли (в %)

Fig. 2. Median of urinary iodine excretion (µg/L, bars No. 1), per cent of persons with iodine excretion figures less than 20 µg/L (bars No. 2), per cent of persons with iodine excretion figures more than 20 µg/L (bars No. 3), goiter prevalence (in per cent, bars No. 4) and amount of household using the iodized salt (in per cent, bars No. 5) school-children from v. Krivoshin (Brest region)

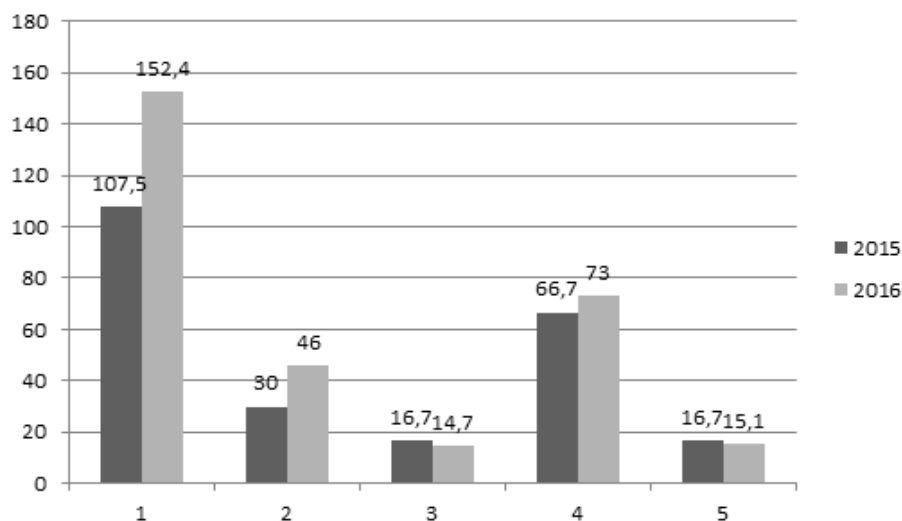


Рис. 3. Медиана экскреции йода с мочой (мкг/л), количество лиц с экскрецией йода более 150 мкг/л (в %), частота простого зоба (в %), частота употребления йодированной соли (в %) у беременных женщин из д. Кривошин и г. Ляховичи (Брестская обл.) 2015 г. (N=30) и 2016 г. (N=37)

Обозначения: 1) медиана йодурии; 2) йодурия более 150 мкг/л (в %); 3) частота зоба (в %); 4) употребление йодированной соли (в %); 5) медиана объема щитовидной железы (в мл)

Fig. 3. Median of urinary iodine excretion (µg/L, bars No. 1), per cent of persons with iodine excretion figures more than 150 µg/L (bars No. 2), goiter prevalence (in per cent, bars No. 3), amount of household using the iodized salt (in per cent, bars No. 4) by pregnant women and thyroid volume in pregnant women (in cm, bars No. 5) from v. Krivoshin and town Laichovich (Brest region)

Динамика совокупных изменений распространенности зоба у детей и подростков (на 100 тыс. детского населения), усредненной медианы экскреции йода (в мкг/л) и потребления йодированной соли в обследованных семьях у детей и подростков (в %) представлены на рис. 4.

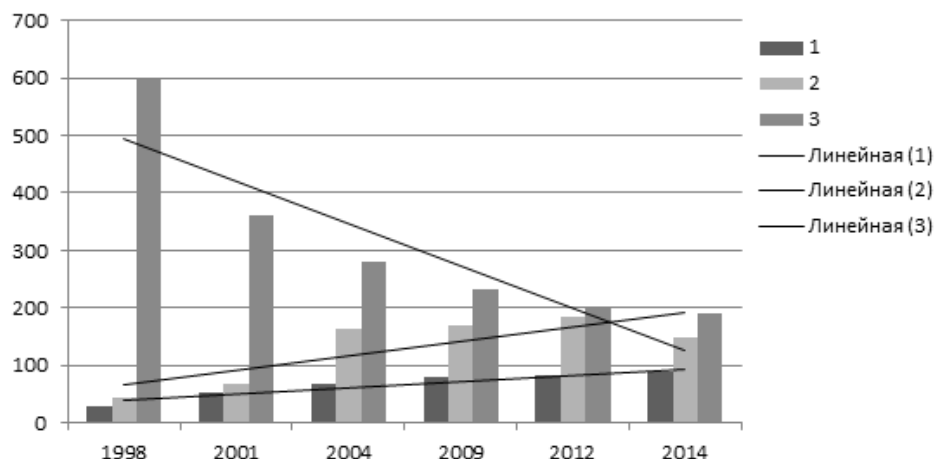


Рис. 4. Медиана распространенности зоба (на 100 тыс.), медиана экскреции йода (мкг/л) и потребление йодированной соли (%) у детей и подростков Беларуси в 1998–2014

Обозначения: 1) потребление йодированной соли (%); 2) медиана экскреции йода (мкг/л); 3) распространенность зоба (на 100 тыс. детского населения).

Fig. 4. Goiter prevalence (in per cent, on 100 000 population, bars No. 1), median of urinary iodine excretion ( $\mu\text{g/L}$ , bars No. 2) and amount of household using the iodized salt (in per cent, bars No. 3) in school-children of Belarus

Для понимания доказательности достигнутого результата был проведен анализ оценки количества потребляемого йода при использовании готовых продуктов питания, изготовленных с использованием йодированной соли. Результаты расчетной оценки потребления йода с основными пищевыми продуктами, приведенные в табл. 1, свидетельствуют о том, что «среднестандартный» рацион питания обеспечивает использование 222 мкг йода в сутки.

Таблица 1

Результаты расчетной оценки потребления йода с основными пищевыми продуктами

Table 1

Calculated results of the iodine supplementation with main types of food

Группа продуктов	Суточное потребление г/сутки	Содержание йода в мкг/сутки
Хлебопродукты	162,7	64
Колбасные продукты	50,0	64,1
Молочные продукты	280,0	54,1
Овощи	430,5	17,2
Крупы и макаронные изделия	162,7	10,2
Мясо всех видов	112,9	7,5
Картофель	98,3	4,9
Итого		222,0

На основании расчетов потребления йодированной соли и продуктов питания был сделан вывод, что использование в составе рациона 10 % пищевых продуктов, обогащенных йодом в промышленных условиях (даже без учета использования йодированной соли для досаливания пищи), позволяет обеспечить физиологическую потребность (150 мкг в сутки) в указанном микроэлементе для взрослых.

Однако, как показало наше исследование, в некоторых сельских регионах Беларуси питание беременной женщины не содержит необходимого количества йода, поскольку преобладают в пищевом рационе продукты со своего подворья, кроме того, определенные категории беременных не принимают рекомендованные йодные препараты.

## Заключение

Таким образом, белорусская модель ликвидации йодного дефицита, основанная на облигатном использовании йодированной соли в промышленном производстве продуктов питания, показала свою многолетнюю эффективность у населения, а также и в одной из групп риска по развитию йододефицита – у детей школьного возраста.

Установлена необходимость дополнительного использования препаратов йода беременными женщинами в сельских регионах, обусловленная, по-видимому, преобладанием в их рационе продуктов питания со своего подворья, а не промышленного производства.

Следует активизировать пропагандистскую работу о пользе йодированной соли, особенно среди беременных женщин из сельских регионов.

## Библиографические ссылки

1. Качан В. И., Мохорт Т. В., Коломиец Н. Д. и др. Стратегия ликвидации йодного дефицита в Беларуси: Оценка десятилетнего опыта // Клиническая и экспериментальная тиреодология. 2010. Т. 6, № 3. С. 30–34.
2. Постановление Совета Министров Республики Беларусь № 484 от 6 апреля 2001 года «О предупреждении заболеваний, связанных с дефицитом йода». Минск, 2001.
3. Мохорт Т. В., Коломиец Н. Д., Петренко С. В. и др. Проблема йодной обеспеченности в Республике Беларусь: результаты внедрения стратегии ликвидации йодного дефицита // Международный эндокринологический журнал. 2016. № 1 (73). С. 11–18.
4. Kazakov V. S., Demidchik E. P., Astakhova L. N. Thyroid cancer after Chernobyl // Nature. 1992. Vol. 359. P. 21–23.
5. Герасимов Г. А., Гутекунст Р. Эндемический зоб и йодная обеспеченность в Гомельской области: тез. докл. 3-ей Респ. науч.-практ. конф. врачей. Минск, 1992. Ч. 2. С. 137.
6. Gembicki M., Stozharov A. N., Arinchin A. N., et al. Iodine deficiency in Belarus children as a possible factor stimulating the irradiation of the thyroid gland during the Chernobyl catastrophe // Environmental Health Perspectives. 1997. Vol. 105, issue 6. P. 1487–1490.
7. Arinchin A., Gembicki M., Moschik K., et al. Goiter Prevalence and Urinary Iodine Excretion in Belarus Children Born after the Chernobyl Accident // IDD News Letter. 2000. Vol. 16, № 1. P. 7–9.
8. Данн Й., Ф. ван дер Хаар. Практическое руководство по устранению йодной недостаточности: Техническое пособие № 3. ICCIDD, UNICEF, WHO. 1994. 59 с.
9. American Thyroid Association (ATA) Issues Statement on the Potential Risks of Excess Iodine Ingestion and Exposure. Jun 5, 2013.

## References

1. Kachan V. I., Mokhort T. V., Kolomietz N. D., et al. [Strategy of iodine deficiency elimination in Belarus: Estimation of ten-years experience]. *Clinicheskaja i eksperimentalnaja tireodologija (RF)*. 2010. 6. No. 3. P. 30–34 (in Russ.).
2. [Resolution, Council of Ministers, Republic of Belarus # 484 of April 6, 2001 «On prevention of diseases related to iodine deficiency»]. Minsk, 2001 (in Russ.).
3. Mokhort T. V., Kolomietz N. D., Petrenko S. V., et al. [Issue of iodine supplementation in Belarus Republic: Results of implementation of the iodine deficiency elimination strategy]. *Mezhdunarodnyi endocrinologicheskii zhurnal*. 2016. No. 1 (73). P. 11–18 (in Russ.).
4. Kazakov V. S., Demidchik E. P., Astakhova L. N. Thyroid cancer after Chernobyl. *Nature*. 1992. Vol. 359. P. 21–23.
5. Gerasimov G. A., Gutekunst R. [Endemic goiter and iodine supplementation in Gomel region] : materialy 3-y Respubl. nauch.-pract. konf. vrachei. Minsk, 1992. Ch. 2. P. 137 (in Russ.).
6. Gembicki M., Stozharov A. N., Arinchin A. N., et al. Iodine deficiency in Belarus children as a possible factor stimulating the irradiation of the thyroid gland during the Chernobyl catastrophe. *Environmental Health Perspectives*. 1997. Vol. 105, issue 6. P. 1487–1490 (in Russ.).
7. Arinchin A., Gembicki M., Moschik K., et al. Goiter Prevalence and Urinary Iodine Excretion in Belarus Children Born after the Chernobyl Accident. *IDD News Letter*. 2000. Vol. 16, No. 1. P. 7–9.
8. Dunn J. F. van der Haar. [Practical guide for iodine deficiency elimination. Manual No. 3]: ICCIDD, UNICEF, WHO. 1994 (in Russ.).
9. American Thyroid Association (ATA) Issues Statement on the Potential Risks of Excess Iodine Ingestion and Exposure. Jun 5, 2013.

Статья поступила в редколлегию 28.11.2017  
Received by editorial board 28.11.2017