

УДК [612.014.46:546.15](574)

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ЙОДОДЕФИЦИТНЫХ СОСТОЯНИЙ У ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА И ДЕТЕЙ 6–59 МЕСЯЦЕВ В ТРЕХ ОБЛАСТЯХ КАЗАХСТАНА

© 2015 г. ¹А. К. Беисбекова, ²Ф. Е. Оспанова, ¹Г. Е. Аимбетова, ²Ж. Т. Толысбаева, ³Г. Турдунова, ³Ш. Токешева, ³Г. Амантаева, ⁴Ж. Калмакова, ^{1,2}Т. Ш. Шарманов, ⁵⁻⁷А. М. Гржибовский

¹Казахский национальный медицинский университет имени С. Ж. Асфендиярова, г. Алматы, Казахстан; ²Казахская академия питания, г. Алматы, Казахстан; ³Государственный медицинский университет г. Семей, Казахстан;

⁴Кызылординский государственный университет имени Коркыт-Ата, г. Кызылорда, Казахстан; ⁵Норвежский институт общественного здравоохранения, г. Осло, Норвегия; ⁶Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск, Россия; ⁷Международный казахско-турецкий университет, г. Туркестан, Казахстан

Йод является одним из важнейших и наиболее изученных эссенциальных микроэлементов, дефицит которого оказывает негативное влияние на здоровье человека. Казахстан имеет более чем десятилетний опыт универсального йодирования соли. Цель данной работы – оценить эффективность мероприятий по профилактике дефицита йода среди индикаторных групп населения в Акмолинской, Восточно-Казахстанской (ВКО) и Южно-Казахстанской (ЮКО) областях. В поперечном исследовании, проведенном в июле – августе 2012 года, участвовали женщины репродуктивного возраста ($n = 250$) и их дети до 5 лет ($n = 250$) Акмолинской области, ВКО ($n = 256$, $n = 256$ соответственно) и ЮКО ($n = 203$, $n = 203$). Степень выраженности йодного дефицита оценивалась по критериям, рекомендованным ВОЗ. Выявлено, что у значительной части беременных женщин ВКО – 56,3 % (95 % ДИ: 33,2–76,9) и ЮКО – 45,8 % (95 % ДИ: 27,9–64,9) уровень йода в моче ниже нормального. Среди небеременных женщин во всех трех исследуемых областях наблюдается легкий дефицит йода. Избыточный уровень йода у 38,8 % (95 % ДИ: 32,2–45,7) небеременных женщин и 34,7 % (95 % ДИ: 28,4–41,5) детей Акмолинской области. Определение уровня содержания йода в соли, потребляемой в этих же домохозяйствах, где была оценена йодурия у женщин и детей, в определенной степени отражает тенденцию связи между потреблением йода с солью и его экскрецией с мочой. С учетом выявленной ситуации необходимо наладить мониторинг йододефицитных заболеваний по уринарной экскреции (как повышенных, нормальных, так пониженных показателей) и организовать государственную систему мониторинга за качеством производимой йодированной соли на всех уровнях.

Ключевые слова: йод, йододефицит, распространенность, женщины репродуктивного возраста, дети, Казахстан

PREVALENCE OF IODINE DEFICIENCY AMONG WOMEN OF REPRODUCTIVE AGE AND CHILDREN AGED 6-59 MONTHS IN THREE COUNTIES OF KAZAKHSTAN

¹A. Beisbekova, ²F. Ospanova, ¹G. Aimbetova, ²Zh. Tolysbayeva, ³G. Turdunova, ³Sh. Tokesheva, ³G. Amantayeva, ⁴Zh. Kalmakova, ^{1,2}T. Sharmanov, ⁵⁻⁷A. M. Grjibovski

¹Kazakh National Medical University named after S. Asfendiyarov, Almaty, Kazakhstan; ²Kazakh Academy of Nutrition, Almaty, Kazakhstan; ³Semey State Medical University, Semey, Kazakhstan; ⁴Kyzylorda State University named after Korkyt-Ata, Kyzylorda, Kazakhstan; ⁵Norwegian Institute of Public Health, Oslo, Norway; ⁶Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia; ⁷International Kazakh-Turkish University, Turkestan, Kazakhstan

Iodine is one of the most important and most studied, among the many essential trace elements, the lack of which has a negative impact on human health. Kazakhstan has more than ten years' experience of universal salt iodization. In this context, the aim of this work was to evaluate the effectiveness of interventions for the prevention of iodine deficiency in sentinel populations in Akmola, East Kazakhstan (EKO) and South Kazakhstan oblasts (SKO). Methods. In cross-sectional study, which was conducted in July-August 2012 were randomly involved women of reproductive age ($n = 250$) and their children up to 5 years ($n = 250$) of Akmola, EKO ($n = 256$, $n = 256$) and SKO ($n = 203$, $n = 203$). The severity of iodine deficiency was assessed according to the criteria recommended by WHO. The content of iodine in the salt was regulated according to the normative and technical documentation of Kazakhstan. Results. Significant proportion of pregnant women in EKO 56.3 % (95 % CI: 33, 2-76, 9) and SKO 45.8 % (95 % CI: 27,9-64,9) has the level of urinary iodine below normal. Among non-pregnant women in all three studied areas there is a mild iodine deficiency, however, was detected excessive levels of iodine in 38.8 % (95 % CI: 32,2-45,7) non-pregnant women and 34.7 % (95 % CI: 28,4-41,5) children of the Akmola oblast. Determining the level of iodine in the salt consumed in the same households where urinary iodine was evaluated in women and children, to a certain extent reflects the tendency of the interdependence of consumption of iodine salt and its excretion in the urine. Discussion. In view of the situation identified as iodine deficiency and regional differences should be established for monitoring IDD urinary excretion (as high, normal, lower values). Put on a constant periodic basis the state system of monitoring the quality of iodized salt produced on all levels.

Keywords: iodine, iodine deficiency, prevalence, women of reproductive age, children, Kazakhstan

Библиографическая ссылка:

Беисбекова А. К., Оспанова Ф. Е., Аимбетова Г. Е., Толысбаева Ж. Т., Турдунова Г., Токешева Ш., Амантаева Г., Калмакова Ж., Шарманов Т. Ш., Гржибовский А. М. Распространенность йододефицитных состояний у женщин репродуктивного возраста и детей 6–59 месяцев в трех областях Казахстана // Экология человека. 2015. № 4. С. 14–21.

Beisbekova A., Ospanova F., Aimbetova G., Tolysbayeva Zh., Turdunova G., Tokesheva Sh., Amantayeva G., Kalmakova Zh., Sharmanov T., Grjibovski A. M. Prevalence of iodine deficiency among women of reproductive age and children aged 6-59 months in three counties of Kazakhstan. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2015, 4, pp. 14-21.

Дефицит эссенциальных микронутриентов в питании оказывает огромное влияние на здоровье человека и умственное развитие детей во многих странах [6, 20, 21]. Одним из таких наиболее важных микроэлементов для нашего организма является йод. Недостаток йода в организме человека приводит ко многим заболеваниям, таким как зоб, отставание ментального и физического развития (кретинизм), спонтанные аборт, мертворождение, врожденные аномалии, а также ранняя младенческая смерть. Недостаточное поступление йода в организм замедляет способность к обучению у детей [12, 13, 18]. Проведенный метаанализ 36 исследований по оценке когнитивных и нейромоторных функции показал, что у детей в регионах с дефицитом йода результаты IQ-тестов на 11 показателей ниже по сравнению с детьми, которые проживают в регионах без дефицита йода [11]. По данным экспертов ВОЗ, профилактика микронутриентной недостаточности является одним из наиболее экономически оправданных способов улучшения здоровья и повышения благосостояния населения и всей нации [15, 19].

Проблема недостаточного поступления йода в организм актуальна на одной трети (31 %) территории всего земного шара, и более 3,5 миллиона человек подвержены последствиям йододефицита [14].

Казахстан относится к региону с природной йодной недостаточностью. По данным общенациональных исследований, проведенных во всех регионах Казахстана в 1999 году, у 54 % женщин репродуктивного возраста был обнаружен дефицит йода. В 1999 году качественно йодированную соль получали в 29 % домохозяйств [2, 3]. В 2002 году Правительством Республики Казахстан (РК) было принято Постановление «Об устранении и профилактике йододефицитных расстройств среди населения Республики Казахстан», а в 2003 году вышел Закон РК «О профилактике йододефицитных заболеваний» [1].

По данным мультииндикаторных кластерных исследований (МИКИ), в 2006 году в среднем по республике распространенность йододефицита среди женщин репродуктивного возраста составила 15,9 % [2]. Исследования, проведенные в 2006 году, свидетельствуют не только о значительной распространенности и выраженности йододефицита, но и о прогрессирующем расширении территорий йодной недостаточности, включающем регионы, ранее считавшиеся йододостаточными. Так, йодная недостаточность (в том числе легкая, средняя и тяжелая) в Центральном регионе Казахстана по данным экскреции йода с мочой была выявлена у 2,1 % женщин репродуктивного возраста, в Восточном регионе у 12,3 % и в Южном регионе у 16,2 % [2].

Следовательно, достигнуто трехкратное снижение распространенности йододефицита по сравнению с данными 1999 года вследствие увеличения производства и доступности йодированной соли для 90 % населения республики. В 2010 году Казахстан был признан ВОЗ, ЮНИСЕФ, Центром по контролю и

профилактике заболеваний (CDC, USA), Международным союзом по контролю за йододефицитными заболеваниями (ICCIDD), Глобальным альянсом по улучшению питания и другими в качестве страны, достигшей универсального йодирования соли и сертифицирован Сетью устойчивого устранения дефицита йода [9].

Представляется необходимым закрепление достигнутых положительных результатов и дальнейшая разработка мероприятий, направленных на периодическое мониторинговое контроле качества йодированной соли и обеспечение йодного питания населения.

Цель исследования — оценить эффективность мероприятий по профилактике дефицита йода через периодический биологический мониторинг за обеспеченностью питания йодом индикаторных групп населения в Акмолинской, Восточно-Казахстанской и Южно-Казахстанской областях.

Методы

Тип исследования — поперечное популяционное. Общая численность населения в исследуемых областях 4 747 535 человек, из них в Акмолинской области 731 337, ВКО 1 394 710 и ЮКО 1 488 человек. Выборка в каждой из областей (Акмолинская, ВКО и ЮКО) Казахстана осуществлялась кластерным методом (20 кластеров в каждой области). Случайным образом было отобрано по 14 детей до 5-летнего возраста в каждом кластере и их матерей, что составило 280 детей и 280 женщин в каждой области. Итого было запланировано обследовать 1 680 человек в трех областях (табл. 1). Выборка осуществлялась с учетом участкового принципа в районах медицинского обслуживания детей в возрасте 6–59 месяцев. Средний уровень дохода в Акмолинской области составляет 45 002 тг (≈243 \$), в ВКО 47 034 (≈254 \$) и в ЮКО (≈179 \$).

Таблица 1

Показатели выборки и число обследованных женщин и детей

№	Область	Число		Число женщин		Число детей	
		клас-теров	домохо-зяйств в кла-стере	со-гласно выбор-ке	обсле-дован-ное	со-глас-но вы-борке	об-следо-ван-ное
1	Акмолинская	20	14	280	250	280	250
2	ВКО	20	14	280	256	280	256
3	ЮКО	20	14	280	203	280	203
Всего:		60	14	840	709	840	709

С учетом возможного отказа в участии и/или отсутствия вошедших в выборку людей число выбираемых женщин и детей увеличено на 12 %.

Фактическое число обследованных женщин и детей составило по 250 из Акмолинской области, 256 — из ВКО и 203 — из ЮКО. В городской местности проживали 39,2 %, в районных центрах — 34,1 %, а в сельской местности — 26,7 % женщин и детей (рис. 1).



Рис. 1. Акмолинская, Восточно-Казахстанская и Южно-Казахстанская области — обследуемые регионы Республики Казахстан

Обследование проводилось после получения добровольного согласия у отобранных женщин на участие в обследовании их самих и их детей в возрасте 6–59 месяцев на сбор пробы мочи в количестве 2 мл и образца соли в количестве 10 граммов, взятой из домовладения, для проведения последующего анализа на содержание йода в них в лабораторных условиях.

Стандартное интервью с использованием анкет на казахском и русском языках проводилось с женщинами репродуктивного возраста, вошедшими в выборку. Интервьюерам предоставлялся набор контрольных признаков, которыми должен обладать контингент респондентов и их общее число, подлежащее опросу в конкретном населенном пункте.

Концентрация йода в разовой порции мочи определялась церий-арсенитным методом на проточном спектрофотометре Cecil CE 2041-2000 Series (Англия), в основе которого лежит реакция Sandell-Kolthoff, основанная на каталитическом действии йода в окислительно-восстановительной реакции между сульфатом церия и арсенитом [10].

Установлено, что 80–90 % йода выводится из организма почками. Следовательно, экскреция йода с мочой является надежным свидетельством недавнего поступления йода вместе с пищей. У отдельных лиц количество йода, выделяемого с мочой, может меняться изо дня в день и даже в течение одного дня. Тем не менее подобное изменение имеет тенденцию сглаживаться в пределах большой выборки. В связи с высокой амплитудой колебаний значений индивидуальных концентраций йода в моче для оценки степени выраженности йодного дефицита используют среднюю величину концентрации йода в моче — медиану. Медиана — величина, относительно которой ряд распределения делится на две половины: в обе стороны от медианы располагается одинаковое число членов вариационного ряда. Полезным приемом для описания разброса значений, имеющих не нормальный закон распределения, является использование перцентилей.

При проведении биологического мониторинга оценка содержания йода в моче позволяет сделать «срез» ситуации с обеспеченностью йодом в конкретном месте и в определенное время. Концентрация йода в моче выражается в мкг%, мкг/л или ммоль/л. При этом 100 мкг/л равен 10 мкг% или 0,79 ммоль/л. Степень выраженности йодного дефицита оценивается по критериям, рекомендованным ВОЗ (табл. 2) [14, 16].

Таблица 2

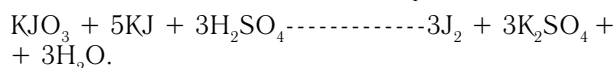
Классификация йодного дефицита в зависимости от уровня йода в моче среди различных групп населения

Медиана йодурии, мкг/л	Потребление йода	Обеспеченность йодом
Небеременные женщины и дети		
< 20	Недостаточное	Тяжелый дефицит йода
20–49	Недостаточное	Средний или умеренный дефицит
50–99	Недостаточное	Легкий или слабый дефицит йода
100–200	Нормальное	Оптимальная обеспеченность
201–299	Выше нормального	Опасность возникновения случаев йодоиндуцированного гипертиреоза в первые 5–10 лет после начала использования йодированной соли
>300	Избыточное	Опасность отрицательных последствий для здоровья (йодоиндуцированный гипертиреоз и аутоиммунные заболевания щитовидной железы)
Беременные женщины		
>150	Недостаточное	
150–249	Нормальное	
250–499	Выше нормального	
≥500	Избыточное	
Кормящие женщины^a и дети младше 2 лет		
<100 мкг/л	Недостаточное	
≥100 мкг/л	Нормальное	

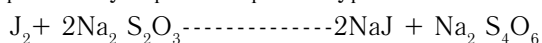
Примечание. ^a — у кормящей женщины потребности в йоде такие же, как у беременной, но экскреция ниже, так как часть йода выделяется с молоком [17]

Измерения йодурии получили широкое признание в мире, а сбор разовых образцов мочи весьма доступен. Анализ йодурии прост для освоения и использования, однако требует самого тщательного внимания и предупреждения попадания стороннего йода не только в анализируемую мочу на всех этапах ее сбора и анализа, но и в окружающую среду, где выполняются анализы. Для проведения анализов должны использоваться специальные места в лаборатории, отдельная стеклянная посуда и реагенты. Такие условия для определения йода в моче имеются в лаборатории Казахской академии питания, которая с 2003 года участвует в программе EQUIP внешнего контроля качества йодных лабораторий, проводимой CDC (США, Атланта) [7], что ежегодно подтверждается сертификатом. Лаборатория имеет статус Региональной центральной лаборатории для йодных лабораторий стран Центральной, Восточной Европы и СНГ и сама проводит программу внешнего контроля для лабораторий стран данного региона под названием QUICK (Quality Urinary Iodine Control by Kazakhstan).

Для определения содержания йода в соли женщин просили принести из дома образец соли, которую они используют для приготовления пищи и присаливания. Пробы соли анализировались в лаборатории Казахской академии питания на содержание йода в них методом йодометрического титрования. Метод основан на титровании выделившегося йода тиосульфатом натрия, йод выделяется при взаимодействии йодата калия с йодидом калия в кислой среде:



Выделяющийся йод оттитровывают точным раствором тиосульфата натрия по уравнению:



Добавление крахмала в качестве внешнего индикатора данной реакции сопровождается его реакцией с йодом и появлением синей окраски; при добавлении

крахмала в конце реакции (т. е. когда остаются лишь следовые количества свободного йода) исчезновение синей окраски (конечной точки анализа), несмотря на продолжающееся титрование, говорит о том, что весь свободный йод поглощен тиосульфатом [4].

Массовую долю йода (или йодата калия) в соли, выраженную в миллионных долях (млн^{-1} , ppm или мкг/л), рассчитывают по формуле:

$$C = \frac{\Theta \cdot \text{Mt} \cdot \text{Vt} \cdot 103}{D}$$

где Mt — молекулярная концентрация тиосульфата натрия в растворе, моль/л; Vt — объем раствора тиосульфата натрия, израсходованного на титрование, мл; D — масса навески анализируемой соли, г; Θ — эквивалент йода или йодата калия в данной реакции: для йода $\Theta_{\text{I}} = 21,15$ г/моль, для йодата калия $\Theta_{\text{KIO}_3} = 35,67$ г/моль.

Для удобства расчетов используется раствор тиосульфата натрия с фиксированной концентрацией 0,005 N = 0,005 моль/л, а массу навески соли берут строго равной 10 г. В этом случае расчетная формула принимает вид: $C = \Theta \cdot \text{Vt} \cdot \text{млн}^{-1}$, где Vt — объем титрующего раствора.

Статистический анализ содержания йода проводили с помощью описательной статистики. Рассчитывались среднее арифметическое (M), медиана (Me), среднеквадратическое отклонение (SD), стандартная ошибка среднего арифметического (m), минимальные (Min) и максимальные (Max) значения. Статистически значимые различия определяли с помощью 95 % доверительных интервалов (ДИ). При пересечении областей ДИ различия не являлись статистически значимыми на уровне альфа-ошибки 5 %. Все расчеты производили с помощью пакета статистических программ SPSS v. 17.0 (SPSS Inc, Chicago, IL US).

Результаты

У детей в возрасте 6–59 месяцев в Акмолинской области выявлено более высокое (240,3 мкг/л) со-

Таблица 3

Основные показатели уровней йода в моче (мкг/л) в Акмолинской, Восточно-Казахстанской и Южно-Казахстанской областях

№	Группа	n	Me	M	SD	m	95 % ДИ	Min	Max
Акмолинская область									
1	Дети 6–59 месяцев, n=250	250	240,3	287,2	201,2	12,7	262,26–312,14	3,6	1295,8
2	Беременные женщины, n=11	11	221,5	232,20	96,6	29,18	175,0–289,4	79,5	457,5
3	Небеременные женщины 15–49 лет, n=239	239	↑258,2 ^a	259,16	148,6	9,63	240,29–278,03	6	892,3
Восточно-Казахстанская область									
4	Дети 6–59 месяцев, n=256	256	↑207,4 ^a	242,32	169,8	10,61	221,52–263,12	3,2	961,9
5	Беременные женщины, n=16	16	131,8	152,22	107,3	26,82	99,65–204,79	28,8	422,4
6	Небеременные женщины 15–49 лет, n=240	240	191,9	217,34	207,9	13,42	191,04–243,64	2,1	1036,8
Южно-Казахстанская область									
7	Дети 6–59 месяцев, n=203	203	154,2	205,02	174	12,21	181,09–228,95	6	767,5
8	Беременные женщины, n=24	24	158,9	184,37	101,8	20,36	144,46–224,28	43	365
9	Небеременные женщины 15–49 лет, n=179	179	156,9	204,50	282,5	21,08	163,18–245,82	10,5	802,9

Примечание. Статистически значимые различия ↑ — выше, ↓ — ниже по сравнению с данными у беременных женщин.

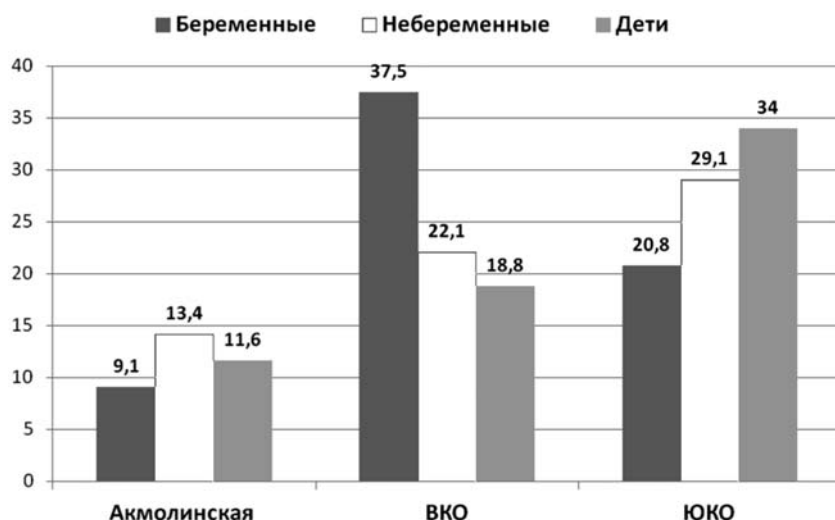


Рис. 2. Распространенность йододефицита в % среди беременных и небеременных женщин репродуктивного возраста, а также детей в возрасте 6–59 месяцев трех областей (Акмолинской, Восточно-Казахстанской и Южно-Казахстанской)

держание йода в моче, чем в ЮКО (154,2 мкг/л). У небеременных женщин 15–49 лет в Акмолинской области выявлено более высокое (258,2 мкг/л) содержание йода в моче, чем в ЮКО (156,9 мкг/л) и ВКО (191,9 мкг/л) (табл. 3).

Распространенность всего йододефицита не имела значимых различий при сравнении данных показателей среди детей и женщин репродуктивного возраста и составила 9,1 % (95 % ДИ: 1,6–37,7) среди беременных, 13,4 % (95 % ДИ: 33,2–76,9) среди небеременных женщин и 11,6 % (95 % ДИ: 7,8–16,7) среди детей Акмолинской области (рис. 2). При этом преобладала легкая степень йододефицита среди детей и женщин во всех исследуемых областях.

Выявлено, что у значительной части беременных женщин ВКО – 56,3 % (95 % ДИ: 33,2–76,9) и ЮКО – 45,8 % (95 % ДИ: 27,9–64,9) уровень йода в моче ниже нормального. Среди небеременных женщин репродуктивного возраста во всех трех исследуемых областях наблюдается легкий дефицит йода. Тем не менее был выявлен и избыточный уровень йода, таким образом, наибольшее количество (>300 мкг/л) избыточного уровня йода в моче выявлено у 38,8 % (95 % ДИ: 32,2–45,7) небеременных женщин и 34,7 % (95 % ДИ: 28,4–41,5) детей Акмолинской области (табл. 4, 5, 6).

Таблица 4

Показатели уринарной экскреции йода с мочой среди беременных женщин репродуктивного возраста в Акмолинской, Восточно-Казахстанской и Южно-Казахстанской областях

Область	<150 мкг/л	150–249 мкг/л	250–499 мкг/л	≥500 мкг/л
Акмолинская n=11	1 (9,1 %)	5 (45,5 %)	5 (45,5 %)	0
ВКО n=16	9 (56,3 %)	4 (25,0 %)	3 (18,8 %)	0
ЮКО n=24	11 (45,8 %)	5 (20,8 %)	8 (33,3 %)	0

Распространенность йододефицита разной степени тяжести среди обследованных детей и женщин не имела значимых различий в зависимости от приема препаратов йода за предыдущий опросу месяц. Распространенность уровня йода в моче выше нормы (>200 мкг/л) среди небеременных женщин 15–49 лет также не имела значимых различий в зависимости от приема препаратов йода за предыдущий опросу месяц по сравнению с теми, которые не принимали такие препараты.

При этом следует отметить, что препараты йода принимала лишь небольшая часть обследованных лиц, чем может быть обусловлено отсутствие статистически значимых различий в показателях обеспеченности йодом в зависимости от приема препаратов данного микронутриента.

Таблица 5

Показатели уринарной экскреции йода с мочой среди небеременных женщин и детей 24–59 месяцев в Акмолинской, Восточно-Казахстанской и Южно-Казахстанской областях

Область	<20 мкг/л	20–49 мкг/л	50–99 мкг/л	100–199 мкг/л	200–299 мкг/л	>300 мкг/л
Акмолинская Небеременные женщины, n=196	5 (2,6%)	6 (3,1%)	15 (7,7%)	48 (24,5%)	46 (23,5%)	76 (38,8%)
Дети 24–59 месяцев, n=199	0 (0,0%)	2 (1,0%)	21 (10,6%)	64 (32,2%)	43 (21,6%)	69 (34,7%)
ВКО Небеременные женщины, n=199	5 (2,5%)	11 (5,5%)	28 (14,1%)	57 (28,6%)	51 (25,6%)	47 (23,6%)
Дети 24–59 месяцев, n=217	5 (2,3%)	7 (3,2%)	27 (12,4%)	67 (30,9%)	55 (25,3%)	56 (25,8%)
ЮКО Небеременные женщины, n=105	1 (1,0%)	10 (9,5%)	19 (18,1%)	29 (27,6%)	19 (18,1%)	27 (25,7%)
Дети 24–59 месяцев, n=131	6 (4,6%)	8 (6,1%)	31 (23,7%)	38 (29,0%)	26 (19,8%)	22 (16,8%)

Таблица 6

Показатели уринарной экскреции йода с мочой среди кормящих женщин и детей 0–23 месяцев в Акмолинской, Восточно-Казахстанской и Южно-Казахстанской областях

Область	<100 мкг/л	≥100 мкг/л
Акмолинская	8	35
Кормящие женщины, n=43	(18,6%)	(81,4%)
Дети 0–23 месяцев, n=51	8	43
	(15,7%)	(84,3%)
ВКО	9	32
Кормящие женщины, n=41	(22,0%)	(78,0%)
Дети 0–23 месяцев, n=39	9	30
	(23,1%)	(76,9%)
ЮКО	22	52
Кормящие женщины, n=74	(29,7%)	(70,3%)
Дети 0–23 месяцев, n=72	24	48
	(33,3%)	(66,7%)

Наибольшая частота нейодированной соли — 53,2 % (95 % ДИ: 46,3–59,9) была выявлена в ЮКО и недостаточно йодированной соли, т. е. ниже 15 ppm — 21,9 % (95 % ДИ: 17,3–27,3) в ВКО. В Акмолинской области 75,6 % (95 % ДИ: 69,9–80,5) отобранных образцов пищевой соли были адекватно йодированными. Среди исследованных проб пищевой соли, собранных в домохозяйствах трех областей, небольшая часть (3,6–4,7 %) была избыточно йодирована (выше требований, принятых нормативно-технической документацией — (40 ± 15) ppm), но при этом значимых различий не наблюдалось (табл. 7).

Таблица 7

Распределение содержания йода в соли в разрезе областей (Акмолинская, ВКО и ЮКО)

	Акмолинская область		ВКО		ЮКО	
	Число	Процент	Число	Процент	Число	Процент
Нейодированная (0–14,99 ppm)	23	9,2	16	6,3	108	53,2
Недостаточно йодированная (15–24,99 ppm)	29	11,6	56	21,9	29	14,3
Адекватно йодированная (25–55 ppm)	189	75,6	172	67,2	58	28,6
Избыточно йодированная (>55,99 ppm)	9	3,6	12	4,7	8	3,9
Всего	250	100,0	256	100,0	203	100,0

Распределение обследованных женщин репродуктивного возраста в Казахстане в зависимости от характеристики потребляемой ими соли, а также их знаний о йодировании соли представлено в табл. 8. Как видно из данной таблицы, 92 % (95 % ДИ: 89,9–93,9) женщин слышали о том, что соль йодируется, 99,4 % (95 % ДИ: 98,6–99,8) респондентов ответили, что они обычно употребляют дома йодированную соль. В 79,4 % (95 % ДИ: 76,3–82,2) обследованных домохозяйств упаковка соли содержала информацию о том, что является йодированной. В 85 % (95 % ДИ: 82,4–87,6) домохозяйств соль хранилась в закрытой, а в 14,8 % (95 % ДИ: 12,4–17,6) — в

открытой емкости. В домохозяйствах использовалась в основном — 90,3 % (95 % ДИ: 87,5–92,2) соль производства «Аралтуз», одного из основных поставщиков соли во все регионы Казахстана [5], значительно реже — 1,7 % (95 % ДИ: 1,0–2,9) «Павлодарсоль», а также других казахстанских 7 % (95 % ДИ: 5,4–9,2) или иностранных 1 % (95 % ДИ: 0,5–2,0) производителей.

Таблица 8

Распределение обследованных женщин в зависимости от производителя потребляемой ими соли, а также их знаний об йодировании соли (Акмолинской, Восточно-Казахстанской и Южно-Казахстанской областей)

Характеристика	Число женщин	Процент женщин
Слышала ли женщина о том, что соль йодируется, n=709:		
Да	653	92,06
Нет	54	7,68
Не знает/нет ответа	2	0,26
Какую соль обычно употребляют в доме, n=709:		
Йодированную	705	99,37
Нейодированную	3	0,48
Не знает/нет ответа	1	0,16
Характеристика упаковки соли, n=709:		
Йодированная	563	79,42
Нейодированная	13	1,85
Другое	133	18,73
Хранение соли в домохозяйстве, n=709:		
В открытой емкости	105	14,87
В закрытой емкости	604	85,13
Производитель соли, n=709:		
Аралтуз	640	90,27
Павлодарсоль	12	1,7
Другой казахстанский производитель	50	7,06
Импортная	7	0,92

Обсуждение результатов

Йододефицитные состояния признаны одной из ведущих проблем мирового здравоохранения, затрагивающих преимущественно наиболее уязвимую часть населения — беременных женщин, женщин репродуктивного возраста и детей.

Нами была изучена йодобеспеченность рискованных групп населения по показателям уринарной экскреции йода с мочой. Показана зависимость потребления йодированной соли, ее качества йодирования на уровень уринарной экскреции йода. Изучены некоторые показатели информированности населения о йодо-содержании в целях использования данного подхода для мониторинга обеспеченности питания населения йодом, оценки охвата населения йодированной солью, выявления качества йодирования соли, соответствия уровня йодирования соли нормативно-технической документации и выявления отношения и опыта по использованию йодированной соли.

В нашей работе изучался йодный статус у беременных, женщин репродуктивного возраста и их детей до 5-летнего возраста — как группы риска на фоне проведения массовой профилактики йододефицитных состояний через потребление йодированной соли.

Определение йода в моче является четким критерием оценки мониторинга йододефицитных заболеваний. Таким образом, несмотря на достигнутые успехи в универсальном йодировании соли, в ЮКО выявлена низкая уринарная экскреция йода, или йододефицит почти у трети — 28,6 % (95 % ДИ: 20,8–37,8) обследованных небеременных женщин. Это может быть следствием того, что более половины — 53,2 % (95 % ДИ: 46,3–60,0) пищевой соли, используемой на уровне домохозяйств, по данным исследования, не йодирована, часть — 14,3 % (95 % ДИ: 10,1–19,8) йодирована недостаточно. Эта ситуация предполагает, что при выработке продуктов питания промышленного производства и в местах общественного питания не всегда используется адекватно йодированная соль. Можно ожидать, что при устранении этих недостатков будет достигнута нормальная уринарная экскреция йода населения в этой области.

В ходе исследований также была выявлена высокая уринарная экскреция йода с мочой. Избыточная уринарная экскреция йода наблюдалась у 38,8 % (95 % ДИ: 32,2–45,7) небеременных женщин репродуктивного возраста, проживающих в Акмолинской области Казахстана.

Высокая уринарная экскреция может быть обусловлена рядом причин, среди которых следует отметить следующие: в 3,6 % (95 % ДИ: 1,9–6,7) домохозяйств Акмолинской области был выявлен повышенный (>55 ppm) уровень йода. Возможными факторами, обуславливающими данную ситуацию, является то, что в Казахстане помимо обогащения соли фортификации подвергаются и другие продукты, такие как вода, хлебные дрожжи, молоко и другие. Возможно также, у населения есть привычка повышенного потребления соли, которое требует изучения и пропаганды сокращения потребления соленой пищи.

Основная доля — 90,3 % (95 % ДИ: 87,5–92,2) используемой населением йодированной соли приходится на продукцию солепроизводства «Аралтүз», что дает возможность мониторить качество йодирования. Тем не менее 7 % (95 % ДИ: 5,4–9,2) соли неизвестного производства (среди которых могут встречаться и фальсифицированная соль, и соль нейодированная) требует контроля со стороны различных государственных ведомств и НПО по защите прав потребителей.

Покупательский спрос на йодированную соль как продукт питания достаточно высок. Так, 92 % (95 % ДИ: 89,9–93,9) населения слышали о йодированной соли и 99,37 % (95 % ДИ: 98,6–99,8) имеют сложившуюся привычку покупать йодированную соль.

С учетом выявленной ситуации по состоянию йододефицита и региональных различий необходимо наладить мониторинг йододефицитных заболеваний

по уринарной экскреции (как повышенных, нормальных, так пониженных показателей). Поставить на постоянную периодическую основу государственную систему мониторинга за качеством производимой йодированной соли на всех уровнях (производство, хранение, транспортировка, импорт, реализация и потребление на уровне домохозяйств). Необходимо продолжить и поддерживать на постоянной основе работу по информации, обучению и коммуникации с целью повышения знания и информированности населения о йодированной соли и ежедневном потреблении ее не более 5 граммов.

Эти мероприятия должны стать составной частью национальной политики здравоохранения и питания и расцениваться как рациональное и адекватное использование сил и средств в профилактике и ликвидации йододефицитных состояний и их последствий.

Список литературы

1. Закон Республики Казахстан «О профилактике йододефицитных заболеваний» от 14 октября 2003 года N 489, Статья 11. URL: http://online.zakon.kz/document/?doc_id=1044558 [дата обращения: 12.11.2014]
2. *Оспанова Ф. Е.* Профилактика и контроль йододефицитных заболеваний в Казахстане : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Алматы, 2007. 27 с.
3. *Оспанова Ф. Е.* Влияние комплексных мер профилактики на распространенность ЙДЗ и обеспеченность йодом // Гигиена эпидемиология и иммунобиология. 2010. № 3. С. 12–15.
4. *Цой И. Г., Оспанова Ф. Е.* Йодированная соль в Казахстане. Мониторинг, контроль качества : методические рекомендации. Алматы, 2003. С. 43.
5. A day in the life of the Araltuz salt facility: high quality iodized salt for Kazakhstan // IDD NEWSLETTER 2013. N41 P. 10–12. http://iats.org/newsletter/sixty_three/Feb2013IDDNewsletter.pdf
6. *Andersson M., Zimmerman M. B.* Global iodine nutrition: a remarkable leap forward in the past decade // IDD Newsletter. 2012. N40. P. 1–5.
7. *Caldwell K., Makhmudov A., Jones R., Hollowell J.* EQUIP: a world-wide program to ensure the quality of urinary iodine procedures. Accreditation and Quality Assurance // Journal for Quality, Comparability and Reliability in Chemical Measurement 2005. N 10. P. 356–361
8. ICCIDD, UNICEF, WHO. Urinary iodine. In: Assessment of Iodine Deficiency Disorders and Monitoring their Elimination // A Guide for programme managers. 2001. P. 31–36.
9. Kazakhstan triumphs over iodine deficiency // IDD NEWSLETTER 2011. N39. P. 6–7. http://www.iccidd.org/newsletter/idd_aug11_kazakhstan.pdf
10. *Pino S., Fang S. L., Braverman L. E.* Ammonium Persulfate: a safe alternative oxidizing reagent for measuring urinary iodine // Clinical Chemistry 1996. N 42. P. 239–243.
11. *Qian M., Wang D., Watkins W. E., Gebiski V., Yan Y. Q., Li M., Chen Z. P.* The effects of iodine on intelligence in children: a meta-analysis of studies conducted in China // Asia Pac J. Clin. Nutr. 2005. N 14. P. 32–42.
12. UNICEF. Child info: Monitoring the situation of children and women. New York, United Nations Children's Fund. Available at: www.childinfo.org (last accessed on 1 March 2012).
13. World Health Organization and United Nations Children's Fund. Reaching optimal iodine nutrition in pregnant and lactating women and young children. Joint statement by the World Health Organization and the United Nations

Children's Fund. Geneva: World Health Organization; 2007. http://www.who.int/nutrition/publicationsWHOSTatement_DD_pregnancy.pdf. (last accessed 19 June 2014).

14. WHO. Global Health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva: Switzerland, WHO. 2009. Available at: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf?ua=1

15. WHO. Guideline: Fortification of food-grade salt with iodine for the prevention and control of iodine deficiency disorders. Geneva: World Health Organization; 2014. P. 44.

16. WHO, World Food Programme, United Nations Children's Fund. Preventing and controlling micronutrient deficiencies in populations affected by an emergency Joint statement by the World Health Organization, the World Food Programme and the United Nations Children's Fund. Geneva: World Health Organization; 2007. <http://www.who.int/nutrition/publications> (last accessed 10 September 2014).

17. WHO Secretariat. Andersson M., de Benoist B., Delange F., Zupan J. Prevention and control of iodine deficiency in pregnant and lactating women and in children less than 2-years-old: conclusions and recommendations of the technical consultation. // Public Health Nutr. 2007. N10. P.1606–1611.

18. Yinebeb M., Andualem M., P. N. Rajish, Getenet B. Prevalence and severity of iodine deficiency disorders among children 6-12 years of age in Shebe Senbo district, Jimma Zone, Southwest Ethiopia // Ethiop J Health Sci. 2012. N 22. P. 196–204.

19. Zimmermann M. B. Assessing iodine status and monitoring progress of iodized salt programs // Journal of Nutrition. 2004. N 134. P. 1673–1677.

20. Zimmerman M. B., Jooste P. L., Pandav C. S. Iodine-deficiency disorders // Lancet. 2008. N 372. P. 1251–1262.

21. Zimmermann M. B., Andersson M. Prevalence of iodine deficiency in Europe in 2010 // Annales d'Endocrinologie. 2011. N 72. P. 164–166.

References

1. Zakon Respubliki Kazahstan "O profilaktike jododeficitnyh zabolevanij" ot 14 oktjabrja 2003 goda N 489, Stat'ja 11. [The Law of the Republic of Kazakhstan "On prevention of iodine deficiency disorders" dated October 14, 2003 N 489, Article 11.], URL: http://online.zakon.kz/document/?doc_id=1044558. [accessed 12.11.2014]

2. Ospanova F. E. *Profilaktika i kontrol' jododeficitnyh zabolevanij v Kazahstane (avtor. dokt. diss.)* [Prevention and control of iodine deficiency disorders in Kazakhstan. Authors Abstract of Doct. Diss.] Almaty, 2007, 27p.

3. Ospanova F. E. Effect of comprehensive measures to prevent the prevalence of iodine deficiency and iodine nutrition. *Gigiena, epidemiologija i immunobiologija* [Hygiene, epidemiology and immunology]. 2010, 3, pp. 12-15. [In Russian]

4. Coj I. G., Ospanova F. E. *Jodirovannaja sol' v Kazahstane. Monitoring, kontrol' kachestva*. [Iodized salt in Kazakhstan. Monitoring, quality control]. Guidelines. Almaty, 2003, p. 43.

5. A day in the life of the Araltuz salt facility: high quality iodized salt for Kazakhstan. IDD Newsletter. 2013, 41, pp. 10-12. http://lats.org/newsletter/sixty_three/Feb2013IDDNewsletter.pdf

6. Andersson M., Zimmerman M. B. Global iodine nutrition: a remarkable leap forward in the past decade. *IDD Newsletter*. 2012, 40, pp. 1-5.

7. Caldwell K., Makhmudov A., Jones R., Hollowell J. EQUIP: a world-wide program to ensure the quality of urinary iodine procedures. Accreditation and Quality Assurance. *Journal for Quality, Comparability and Reliability in Chemical Measurement*. 2005, 10, pp. 356-361.

8. ICCIDD, UNICEF, WHO. Urinary iodine. In: Assessment

of Iodine Deficiency Disorders and Monitoring their Elimination. *A Guide for programme managers*. 2001, pp. 31-36.

9. Kazakhstan triumphs over iodine deficiency. IDD Newsletter. 2011, 39, pp. 6-7. http://www.iccid.org/newsletter/idd_aug11_kazakhstan.pdf

10. Pino S., Fang S. L., Braverman L. E. Ammonium Persulfate: a safe alternative oxidizing reagent for measuring urinary iodine. *Clinical Chemistry*. 1996, 42, pp. 239-243.

11. Qian M., Wang D., Watkins W. E., Gebiski V., Yan Y. Q., Li M., Chen Z. P. The effects of iodine on intelligence in children: a meta-analysis of studies conducted in China. *Asia Pac J Clin. Nutr.* 2005, 14, pp. 32-42.

12. UNICEF. Child info: Monitoring the situation of children and women. New York, United Nations Children's Fund. Available at: www.childinfo.org (last accessed on 1 March 2012).

13. World Health Organization and United Nations Children's Fund. Reaching optimal iodine nutrition in pregnant and lactating women and young children. Joint statement by the World Health Organization and the United Nations Children's Fund. Geneva: World Health Organization; 2007. http://www.who.int/nutrition/publicationsWHOSTatement_IDD_pregnancy.pdf. (last accessed 19 June 2014).

14. WHO. Global Health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva: Switzerland, WHO. 2009. Available at: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf?ua=1

15. WHO. Guideline: Fortification of food-grade salt with iodine for the prevention and control of iodine deficiency disorders. Geneva: World Health Organization, 2014, p. 44.

16. World Health Organization, World Food Programme, United Nations Children's Fund. Preventing and controlling micronutrient deficiencies in populations affected by an emergency Joint statement by the World Health Organization, the World Food Programme and the United Nations Children's Fund. Geneva: World Health Organization, 2007. <http://www.who.int/nutrition/publications> (last accessed 10 September 2014).

17. WHO Secretariat. Andersson M., de Benoist B., Delange F., Zupan J. Prevention and control of iodine deficiency in pregnant and lactating women and in children less than 2-years-old: conclusions and recommendations of the technical consultation. *Public Health Nutr.* 2007, 10, pp. 1606-1611.

18. Yinebeb M., Andualem M., Rajish P. N., Getenet B. Prevalence and severity of iodine deficiency disorders among children 6-12 years of age in Shebe Senbo district, Jimma Zone, Southwest Ethiopia. *Ethiop J Health Sci.* 2012, 22, pp. 196-204.

19. Zimmermann M. B. Assessing iodine status and monitoring progress of iodized salt programs. *Journal of Nutrition*. 2004, 134, pp. 1673-1677.

20. Zimmerman M. B., Jooste P. L., Pandav C. S. Iodine-deficiency disorders. *Lancet*. 2008, 372, pp. 1251-1262.

21. Zimmermann M. B., Andersson M. Prevalence of iodine deficiency in Europe in 2010. *Annales d'Endocrinologie*. 2011, 72, pp. 164-166.

Контактная информация:

Грибовский Андрей Мечиславович – старший советник Норвежского института общественного здравоохранения, г. Осло, Норвегия; директор Архангельской международной школы общественного здоровья СГМУ, г. Архангельск; профессор Международного казахско-турецкого университета, г. Туркестан, Казахстан.

Адрес: Nasjonalt folkehelseinstitutt, Pb 4404 Nydalen, 0403 Oslo, Norway

Тел.: +47 22048319, +47 45268913; +7 9214717053

e-mail: andrej.grjibovski@gmail.com