Journal of International Scientific Publications:
Agriculture & Food, Volume 1, Part 2
ISSN 1314-8591 , Published at: http://www.scientific-publications.net

ASSESSING PROPERTIES AND EFFICACY OF IODINT-ENRICHED SUGAR IN IODINE DEFICIENCY CONDITION PREVENTION

Sergey F. Zinchuk[1], Valentina G. Zinchuk[1], Stella A. Mun[2], Rinat A. Mukhamadiyarov[3], Maria F. Kolysheva[4], Dmitriy Y. Kuvshinov[1]

[1] Kemerovo medical academy, 650029, Russia, Kemerovo, Voroshilova-street, 22-a

[2]Institute ecology of human SB RAS, 650065, Russia, Kemerovo, Leningradsky-prospect, 10

[3]Scientific Institute of Heart and Vessel Diseases SB RAMS, Russia, Kemerovo, Sosnoviy bulvar, 6

[4]TD Yarmarka, Petrozavodsk, Russia, 185013, Petrozavodsk, Pryazhinskoe Shosse, 2km

Abstract

Iodinated sugar, the created product for the prevention of iodine deficiency conditions in the population (Trading House 'Yarmarka' Company, Petrozavodsk, Russia), is enriched with seaweed with restricted and controlled iodine content. The properties of iodine-enriched sugar were studied in experimental animal models; morphological and functional parameters were studied in a chronic experiment and the study in volunteers assessed the efficacy of iodine saturation.

The studies showed its safety and efficacy in restoring and maintaining iodine balance in volunteers (based on iodine excretion with urine).

Key words: *Iodinated sugar, iodine deficiency conditions, efficacy of iodine saturation*

1. ВВЕДЕНИЕ

Йоддефицитные состояния относятся к широко распространённым, как по частоте встречаемости, так и по территориальной экспансии. Частота их встречаемости в популяции по данным ВОЗ колеблется в районе 1 млрд. человек, из данного числа около 600 млн. человек уже страдают йоддефицитными заболеваниями [3,11]. К йоддефицитным заболеваниям относятся – нетоксический зоб (эндемический зоб), врождённый гипотиреоз, йодный кретинизм, врождённая глухонемота (болезнь Пендреда). Общеизвестно влияние йода на формирование и развитие заболеваний щитовидной железы [1, 5, 14]. Как известно Кемеровская область является зоной зобной эндемии средней степени тяжести [4, 5] и для неё является актуальной проблемой расширение охвата населения профилактическими мероприятиями и повышение качества йодной профилактики.

Данная проблема имеет колоссальное медико-социальное значение для населения земли и её решение возведено во многих государствах в ранг приоритетных национальных программ[1, 3, 10]. В рамках реализации национальной программы по профилактике йоддефицитных состояний следует отметить важную роль постановления правительства России и постановления главного государственного санитарного врача [6, 7]. В данных регламентирующих документах обозначены основные направления работы и сроки исполнения намеченных мероприятий. Одним из наиболее проверенных временем способов борьбы с йоддефицитными состояниями является популяционная профилактика с использованием йодированой линейки продуктов. Наиболее часто в практике используют йодирование поваренной соли [10, 12, 13], хотя в ряде стран используют для популяционной профилактики и

йодирование других продуктов - растительного масла, сахара, питьевой воды. Требование к йодированному продукту, чтобы он максимально закрывал основные группы риска. Йодированная соль закрывает не все группы населения и в зоне рисков остаются беременные женщины, больные гипертонической болезнью, больные с патологией почек, которым мы ограничиваем потребление соли и все группы с относительным йодным дефицитом (требующие повышенных дозировок йода). Содержание йода в соли регламентируются внутренними приказами стран и ВОЗ рекомендует использовать дозу 40 мг/кг [15]. Расширение линейки продуктов за счёт новых продуктов с высоким потенциалом использования в популяции увеличивает возможности охвата больших групп населения. К таким продуктам относится и йодированный сахар «Биомарка» выпускаемый ООО «Торговый Дом Ярмарка» (Петрозаводск, Карелия).

Целью данного исследования является оценка свойств и эффективности йодированного сахара «Биомарка» в восстановлении баланса йода в организме.

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В экспериментах оценивали йодированный сахар, выпускаемый ООО «Торговый Дом Ярмарка» (Петрозаводск, Россия). Данный продукт выпускается для свободной продажи, имеет гигиеническое заключение и сертификат соответствия [2, 8, 9] и выпускается по утверждённым ТУ. Иодирование продукта осуществляется морскими водорослями ламинарии и содержание йода в продукте регламентировано.

В первой серии экспериментов оценивались показатели усвояемости йода из продукта. Для этого был поставлен эксперимент на животных. Для исследования использовали крыс линии Вистар массой 200 – 220 граммов. Животные находились в процессе эксперимента на стандартном рационе и содержались в стандартных условиях вивария. До эксперимента животных адаптировали к данным условиям в течении 20 суток.

Крысам внутрижелудочно зондом вводили ежедневно однократно утром по 5 мл 0,1% водного раствора сахара произведённого ОАО «Торговым домом Ярмарка» в течении 30 суток. Контролем служили интактные животные и группа животных получавших раствор обычного сахара с добавлением раствора калия иодида в дозе 2,5 мкг/сутки.

Исходно, для исследования на уровень йода у всех групп животных до первого введения собирали мочу в специальных клетках накопителях. Через 29 суток введения проводили повторный сбор мочи. Полученные результаты сравнивали между группами.

Животных забивали через 30 суток (спустя 2 часа после заключительного введения раствора) декапитацией. Кровь собирали в центрифужные пробирки покрытые гепарином, центрифугировали при 3500 об/мин и в полученной плазме крови определяли концентрации йода церий – арсенитным методом после предварительного озоления; Тиреотропина (ТТГ), свободного Тироксина (св.Т4) и трийодтиронина. Полученные результаты сравнивали в группах между исходным состоянием и через 30 суток эксперимента.

Для оценки усвоения йода из исследуемого продукта с информированного согласия были сформированы 2 группы волонтёров (возраст 19-28 лет) по 15 человек в группе, имевших исходно низкие показатели йодурии (менее 100 мкг/л) и нормальные показатели (более 100 мкг/л). В течение 20 дней они принимали йодированный сахар в режиме, рекомендованном производителем. Исходно до приёма у них для исследования забирали утреннюю порцию мочи и кровь. В моче и крови определяли концентрацию йода потенциометрическим методом (в крови после предварительного озоления и дальнейшего растворения в деионизированном

ISSN 1314-8591 , Published at: http://www.scientific-publications.net

бидистилляте). В плазме крови также определяли концентрации тиреотропина и свободного тироксина иммуноферментным методом. Эти же аналитические исследования повторяли через 20 дней приёма йодированного сахара (на следующий день, утром после заключительного приёма).

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В первой серии экспериментов выполненных на животных оценивался уровень резорбции йода из продукта и процесс его усвоения организмом. Оценивали его по показателям содержания йода в крови и моче крыс и сравнивали с показателями иодированного сахара обогащенного классическим способом – калием иодидом.

Проведённые эксперименты на крысах показали следующее – с одной стороны йодная обеспеченность в группах с применением сахара обогащённого калием йодидом и вытяжкой из ламинарии через 30 дней употребления статистически значимо улучшалась, как средние показатели, так и возрастала медиана экскреции. При этом возрастала и концентрация йода в крови (табл. 1 и табл. 2), хотя этот показатель очень лабилен.

Таблица 1

Характеристика показателей йодурии у крыс

№ п/п	Экспериментальные группы	Количество животных в группе n	Йодурия, мкг/л		Медиана экскреции йода, мкг/л	
			исходная M±m	через 30 суток M±m	исходная	через 30 суток
1.	Группа № 1 («контрольная группа»)	12	84,5±4,59	92,67±6,98	87	87,5
2.	Группа № 2 (испытуемый сахар, «опытная группа»)	12	92,75±1,4	125,67±10,36**	92	115,5
3.	Группа № 3 (сахар йодированный калием йодида, «группа сравнения»)	12	89,0±4,68	141,5±11,42***	92,5	120,5

Примечание: * – $p<0,005$ в сравнении с исходной , ** – $p<0,01$, *** –$p< 0,001$

ISSN 1314-8591 , Published at: http://www.scientific-publications.net

Таблица 2

Характеристика показателей содержания йода в крови у крыс

№ п/п	Экспериментальные группы	Количество животных n	Концентрация йода в плазме, мкг/10мл	
			исходная M±m	через 30 суток M±m
1.	Группа № 1 («контрольная группа»)	12	2,03±0,17	2,13±0,19
2.	Группа № 2 (испытуемый сахар, «опытная группа»)	12	2,15±0,07	3,26±0,27***
3.	Группа № 3 (сахар йодированный калием йодида, «группа сравнения»)	12	2,04±0,09	3,85±0,35***

Примечание: * – p<0,005 в сравнении с исходной, ** – p<0,01, *** –p< 0,001

Таблица 3

Показатели гормонального баланса крыс при потреблении йодированного сахара

Экспериментальные группы	Концентрации гормонов					
	ТТГ (М.Е.)		св. Т4, пкмоль/л		Т3, нмоль/л	
	исходное состояние M±m	через 30 суток M±m	исходное состояние M±m	через 30 суток M±m	исходное состояние M±m	через 30 суток M±m
Группа № 1 («контрольная группа»)	1,49±0,08	1,39±0,08	4,82±0,19	5,03±0,11	1,59±0,04	1,59±0,03
Группа № 2 (испытуемый сахар, «опытная группа»)	1,2±0,06	1,09±0,05	5,03±0,11	5,43±0,25	1,53±0,05	1,65±0,05
Группа № 3 (сахар йодированный калием йодида, «группа сравнения»)	1,19±0,09	1,2±0,12	5,03±0,16	5,33±0,16	1,55±0,06	1,57±0,08

С другой стороны практически неизменным, при введении йодированных сахаров, оставался гормональный баланс (табл.3).

На основании полученных данных в экспериментах на крысах, можно сделать следующие выводы:

ISSN 1314-8591 , Published at: http://www.scientific-publications.net

1. Тип йодирования сахара вытяжкой из ламинарии является эффективным и сравнимым с «классическим» способом иодирования калием иодида;

2. Йодированный сахар «Биомарка» эффективно восстанавливает йодный баланс организма;

3. Использование в качестве добавки для йодирования вытяжки из ламинарии биологически оправдано, так как уровень резорбции йода и его органификации щитовидной железой сравним по своим параметрам с йодированием «классическим» способом (добавлением калия йодида);

4. Использование йодированного сахара «Биомарка» безопасно, так как не вызывает резких изменений гормонопоэза и функции щитовидной железы.

Таблица 4

Показатели йодурии у волонтеров

Изучаемые группы	Кол-во человек, n	Исходные значения					Через 20 дней приема йодированного сахара				
		Медиана экскреции, мкг/л	Распределение йодурии по рангам обеспеченности				Медиана экскреции, мкг/л	Распределение йодурии по рангам обеспеченности			
			тяжелый дефицит < 20 мкг/л	средний дефицит 20-49 мкг/л	легкий дефицит 50-99 мкг/л	нормальная обеспеченность >100мкг/л		тяжелый дефицит < 20 мкг/л	средний дефицит 20-49 мкг/л	легкий дефицит 50-99 мкг/л	нормальная обеспеченность >100мкг/л
1. Группа А (с нормальной исходной йодурией)	15	131	0	0	0	15	170	0	0	0	15
2. Группа В (со сниженной исходной йодурией)	15	66	0	6	9	0	103	0	0	2	13

Изучение эффективности функционального продукта йодированный сахар «Биомарка» на волонтерах (данные представлены в табл. 4) показало высокую эффективность восстановления йодного баланса у человека. При этом, данный процесс не зависел от возраста волонтеров и исходного состояния йодной обеспеченности.

Оценивая безопасность данного продукта (таблица 5) следует отметить, что при его использовании в питании крайне редко встречались побочные эффекты: аллергического характера, диспептические явления и явления развития транзиторного тиреотоксикоза.

Таблица 5

Частота встречаемости побочных эффектов при использовании в пищу йодированного сахара «Биомарка»

Изучаемые группы	Кол-во человек, n	Показатели					
		Аллергические реакции	Чувство «приливов жара»	Тремор кистей рук	Чувство беспокойства	Учащение сердцебиения	Эпизодическая диспепсия
Получавшие сахар «Биомарка»	60	0	0	0	0	0	3
Получавшие плацебо	60	0	0	0	0	0	0

ВЫВОДЫ

1. Йодированный сахар «Биомарка» является эффективным функциональным продуктом для профилактики йоддефицитных состояний.
2. Йодированный сахар «Биомарка» является безопасным продуктом.
3. Йодированный сахар «Биомарка» может быть рекомендован для использования в йоддефицитных регионах для проведения первичной популяционной профилактики.

СПИСОК ЦИТИРУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гутункуст Р. Эндемический зоб. -Препр. -Любек, Германия, 1991.-32 с.
2. Гигиеническая характеристика продукта Сахар йодированный «Биомарка», фасованный в упаковку из полимерных материалов (заключение действительно до 30.12.2012 г.)
3. Де Мейер Е.М., Лоуенстейн Ф.У., Тийи К.Г. Борьба с эндемическим зобом. -Женева: ВОЗ, 1981
4. Зинчук С.Ф., Парменова Е.В. Характеристика зобной эндемии в Кузбассе// Гигиена и санитария. – 2001. - № 1. – С. 57-59.
5. Йод и здоровье населения Сибири/М.Ф. Савченков, В.Г. Селятицкая, С.И. Колесников и др./-.Новосибирск: Наука, 2002, 287 с.
6. Постановление правительства РФ (№1119 от 5 октября 1999 г.) «О мерах по профилактике заболеваний связанных с дефицитом йода»
7. Постановление главного государственного санитарного врача (№ 11 от 02.05.1997 г.) «О профилактике йоддефицитных состояний»
8. Санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.99.27.911.Д.000748.01.07 от 30.01.2007 г. «Йодированный сахар «Биомарка» ООО фирма «ТД Ярмарка», выданное Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей
9. Сертификат соответствия № РОСС RU.АЮ34.Н01764 выдан изготовителю ООО фирма «Торговый дом Ярмарка» на продукт – сахар йодированный «Биомарка, фасованный в упаковку из полимерных материалов, ТУ 9111-042-46715365-2007, серийный выпуск органом сертификации РОСС RU/0001/10F>34 обществом с ограниченной

ISSN 1314-8591 , Published at: http://www.scientific-publications.net

ответственностью «Карелсертификация» (орган сертификации продукции и услуг) на срок действия с 01.02.2007 по 01.02.2008

10. Hetzel B.S., Dunn J.T., Stunbury J.B. The prevention and control of Iodine Deficiency Disorders/ -Amsterdam: Elsevier,1987.
11. Hetzel B.S., Pandav C.S. The Concuest of Iodine Defficiency Disorders.-New Delhi:Oxford Univ. Press,1996
12. Iodine and health: eliminating iodine deficiency disordes safely through salt iodization. A Statement by the World Health Organization.-Geneva, 1994.- (WHO/NUT/94.4)
13. Indicators for Assesing Iodine Deficiency Disorders and teir control thrugh salt iodization.-Geneva: WHO/NUT, 1994.-N6.-55p.
14. Pharoah P.O.D., Connolly K.J. Maternal thyroid hormone brain development// Iodine and the brain.Plenum.- N.Y., 1993.-P.333-354.
15. Recommended iodine levels in salt and guidelines for monitoring their adequacy and effectiveness.-Geneva, 1996.- (WHO/NUT/96.13).