

ПРОБЛЕМНАЯ СТАТЬЯ

ЙОД. СОДЕРЖАНИЕ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ И СУТОЧНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ С РАЦИОНОМ ПИТАНИЯ

IODINE. CONTENT IN FOOD PRODUCTS AND DAILY CONSUMPTION WITH FOOD RATIONS

Г.Ф. Жукова¹, С.А. Савчик², С.А. Хотимченко¹
G.F. Zhukova¹, S.A. Savchik², S.A. Khotimchenko¹

¹ ГУ НИИ Питания РАМН, Москва, Устьинский пр., д. 2/14, 109240, Россия.

² ООО НПФ «Техновита», Калужская обл., Боровск, ул. Ленина, 73, 249010, Россия.

¹ Institute of Nutrition RAMS, Ust'insky Proesd Str. 2/14, Moscow 109240, Russia.

² ООО SPF "Technovita", Lenina Str. 73, Borovsk, Kaluga Region, 249010, Russia.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: йод, пищевые продукты, суточное потребление.

KEY WORDS: iodine, food products, daily consumption.

РЕЗЮМЕ: В обзоре обобщены данные о содержании йода в пищевых продуктах растительного и животного происхождения. Приведены величины суточного потребления йода с рационом питания в различных странах мира.

ABSTRACT: Data on iodine content in food products of plant and animal origin are summarized. Iodine daily consumption levels in different countries are documented.

Йод является жизненно необходимым микроэлементом и его содержание в организме зависит, главным образом, от того, сколько йода находится в рационе питания. До 80 % йода поступает в организм с пищевыми продуктами растительного и животного происхождения, и лишь небольшая его доля — с водой и воздухом. В пищевых продуктах йод находится в связанном и в несвязанном состоянии — в виде йодидов или йодатов. Известно, что йодиды всасываются в верхнем отделе тонкого кишечника и доставляются в различные органы, в первую очередь, в щитовидную железу. Тиреоидный эпителий обладает свойством активно накапливать йодиды против градиента концентраций. Под влиянием фермента тиреоидпероксидазы йодид включается в основной белок щитовидной железы тиреоглобулин, т. е. «органифицируется». Потребление йода на протяжении жизни человека обычно не превышает 5 г, а общее содержание его в организме составляет 15–20 мг, почти половина — содержится в щитовидной железе. В течение суток щитовидная железа поглощает около 60 мкг йодида для поддержания адекватного уровня тиреоидных гормонов. Согласно современным представлениям о

механизме биотрансформации йода для удовлетворения потребности организма рекомендованы нормы ежесуточного потребления йода для различных возрастных групп (WHO/UNICEF/ICCIDD, 1996) и допустимый верхний предел суточного потребления йода (Delange, 1993; Delange et al., 1997) (табл. 1).

Когда потребление йода падает ниже рекомендуемых уровней, возникают йоддефицитные заболевания (ЙДЗ). Дефицит йода и связанные с ним ЙДЗ являются важнейшей медико-социальной проблемой во всем мире (WHO, 1993, 1994, 2001; WHO/UNICEF/ICCIDD, 1996).

За последние десятилетия XX века во всем мире проведены широкомасштабные исследования суточного потребления йода населением различных регионов мира (табл. 2), а также уровня содержания этого микроэлемента в воде и различных пищевых продуктах (табл. 7). Установлен очень большой разброс количества потребляемого йода как разными популяциями, так и внутри одной популяции. Показано, что в некоторых регионах Азии, Африки и Латинской Америки и части Европы потребление йода составляет от 20 до 80 мкг/сутки, в то время как в США, Канаде и некоторых странах Европы суточное потребление достигает 500 мкг, а количество йода, потребляемое японцами оценивается в 2000–3000 мкг/сутки (Koutras et al., 1985).

Исследования, проведенные в Японии в 1985–1986 гг. (Katamine et al., 1986) показали, что обычная японская диета горожанина содержит 45–1921 мкг йода в день. Рационы питания в двух госпиталях Японии содержали 95–287 мкг (среднее 195 мкг) и 89–4746 мкг (среднее 1290 мкг) йода в сутки, соответственно. Диета больных сахарным диабетом со-

Таблица 1. Рекомендуемые нормы суточного потребления и допустимый верхний предел суточного потребления йода для различных возрастных групп населения.

Возрастная группа	Рекомендуемые нормы потребление йода, мкг/чел/сутки	Рекомендуемое потребление йода, мкг/кг/день	Верхний предел потребления йода, мкг/чел/сутки
Недоношенные дети		30	100
Дети 0–6 месяцев	50; 35 ¹	15	150
Дети 0–6 месяцев	40 ²		
Дети 7–12 месяцев	90; 50 ²	15	140
Дети 1–3 года	60 ²		
Дети 1–6 лет	90	6	
Дети 4–6 лет	70 ²		
Дети 6 лет (школьники)	80 ²		
Дети 7–12 лет	120	4	1000 ³
Дети 7–13 лет	100 ²		
Дети >12 лет и взрослые	150	2	2000 ⁴
Подростки 14–17 лет	130 ²		
Взрослое население, лица престарелого и старческого возраста	150 ²		
Беременные и кормящие женщины	200; 150 ¹	3,5	
Беременные женщины	180 ²		
Кормящие женщины	200 ²		
Взрослые (в составе продуктов диетического: лечебного и профилактического питания и БАД)	150 ⁵		300*

¹ (National Academy of Sciences, 1974)

² (Нормы физиологических потребностей, 1991)

³ (National Research Council, 1989)

⁴ (Taylor, 1981)

⁵ (Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ, 2004)

* из морских водорослей — 1000 мкг (с учетом низкой усвояемости)

держит от 59 до 144 мкг (среднее 96 мкг) в сутки. Содержание йода в рационе питания студентов в университетской столовой составляло 47–203 мкг/ленч (среднее 113 мкг), а у школьников — 18–43 мкг/ленч (среднее 36 мкг/ленч). Такие большие различия объясняются составом рациона (см. табл. 7) и возможным содержанием в продуктах пищевых добавок, в частности красителей (например, эритрозина), содержащих большое количество йода (Katamine et al., 1986).

В другой работе (Nagataki, 1984) было сообщено, что среднее дневное потребление йода в Японии достигает 3000 мкг. Исследование было проведено на японской популяции, причем одновременно были изучены клинические и биохимические показатели, которые не отличались от аналогичных показателей жителей других регионов Японии, потребляющих меньшее количество йода, и жителей других стран. Авторами сделан вывод о том, что в таких случаях срабатывает адаптационный механизм к избытку йода (Nagataki, 1984).

В таблице 3 представлено суточное потребление йода с пищей жителей США различных возрастных групп, полученное расчетным путем исходя из среднего содержания йода в продуктах и среднесуточного их потребления различными группами населения (Allegrini et al., 1983).

Как можно видеть из результатов таблицы 3, как взрослое население, так и дети разных возрастных групп потребляют в сутки значительно большее количество йода (на 275–882 %) в сравнении с рекомендуемыми нормами.

Изучение среднесуточного потребления йода с пищей жителей четырех регионов Китая (табл. 4) было проведено расчетным путем, исходя из среднего содержания йода в продукте и среднесуточного его потребления (Hou et al., 1997). При этом установлено, что среднее потребление йода (166 мкг/чел/сутки) людьми, живущими в северных регионах Китая близко к рекомендованным значениям (150–200 мкг/чел/сутки).

Проведенные аналитическим путем исследования содержания йода в рационах питания жителей

Таблица 2. Среднесуточное потребление йода в различных странах.

Страна (литературный источник)	Среднесуточное потребление йода, мкг/чел/сутки	Диапазон среднесуточного потребления йода, мкг/чел/сутки
Австралия (Eastman, 1993)	200	
Болгария (Gutekunst et al., 1992)		20–60
Восточная Германия (Gutekunst et al., 1992)		20–70
Германия (Pfaff et al., 1995)	76	55–100
Гренландия (Andersen et al., 2000)	200	
Дания (Lamberg et al., 1993)	300–350	300–687
Испания (Muros et al., 1992)		286,4–11344
Канада (Dussault, 1993)	1000	60% — соль; 25% — молокопродукты
Китай (Hou et al., 1997)	166	139–208
Корея (Kim et al., 1998) (Moon et al., 1999)		61–4086 1295–2744 (кормящие женщины)
Нидерланды (Brussaard et al., 1997)		150–300
Великобритания (Lazarus, 1993) (Nelson et al., 1985) (Lee et al., 1994)	225 173 166	Мужчины летом — 195, зимой — 306 Женщины летом 126, зимой — 236 140–1000
Польша (Gembick, 1993)		125–250
Россия (МУ 2.3.7.1064.01.2001)		40–80
Румыния (Gutekunst et al., 1992)		40–130
США (Allegri et al., 1983) (Pino et al., 1993)	554	310–778 170–700
Финляндия (Lamberg et al., 1993; Varo et al., 1982)	340	Летом — 280; зимой — 400
Швеция (Karlsson et al., 1993)	220	
Япония (Nagataki, 1984) (Katamine et al., 1986) (Nagataki, 1993)	362, 429, 1023 195 113	3000 45–1921 (городской житель) 95–287 (госпиталь) 47–203 (студенты) 100–2000

различных возрастных групп из 4 регионов Китая представлены в таблице 5 (Hou et al., 1997).

Потребление йода детьми 2–7 лет в различных провинциях Китая несколько различается, но усредненная величина — 67,6 мкг/чел/сутки сравнима с рекомендуемой величиной (70 мкг/чел/сутки) для этой возрастной категории детей. Среднесуточное потребление йода детьми 8–12 лет (101,9 мкг/чел/сутки) ниже рекомендуемой в Китае величины потребления йода детьми этого возраста (120 мкг/чел/сутки).

При оценке реального потребления йода с рационом питания (табл. 5) выяснилось, что мужчины в сравнении с женщинами потребляют в сутки несколько большее количество йода, однако обе категории взрослой популяции в Китае, в основном, получают в сутки меньше йода, чем рекомендовано для этой возрастной категории населения. В связи с этим в Китае рекомендовано применение в пищу

йодированной соли с количеством йода в ней от 11,9 до 27,9 мкг/г соли. В соответствии со средним потреблением соли в этой стране 10–30 г/чел/сутки, предполагается, что с солью население может получать дополнительно 107–700 мкг йода в сутки, что, как считают авторы статьи, не будет превышать максимально безопасный уровень равный 1000 мкг/чел/сутки (Ma Tai et al., 1993).

Потребление йода (изучен реальный рацион питания 272 человек) в Корею составляет от 61 до 4086 мкг/день. Существенной разницы в потреблении йода по полу и возрасту не обнаружено. Основным источником йода являлись морепродукты (66 %). С молоком и молочными продуктами поступало до 11 % йода, с рыбой — 9 %. Средняя величина экскреции йода с мочой составляла 674 мкг/г креатинина, и существенно не различалась по полу и возрасту, но зависела от содержания йода в рационе (Kim et al., 1998).

Таблица 3. Среднесуточное потребление йода жителями США.

Основные виды продуктов	Среднее потребление йода, мкг/день	Коэффициент вариации, %
В з р о с л о е н а с е л е н и е (3900 ккал/день)		
Молочные продукты	312	36
Мясо, рыба, птица	48	31
Зерно и зернопродукты	155	161
Растительные продукты, фрукты	9	44
Жиры и масла	4	164
Сахар и добавки	10	57
Напитки	6	78
Общее потребление (при 3900 ккал/день)	554	44
Общее потребление (при 2900 ккал/день)	412	44
% от рекомендуемого суточного потребления йода (150 мкг/сут.), основанного на 2900 ккал/день	275 %	
Д е т и м л а д ш е г о в о з р а с т а		
Молоко цельное, свежее	266	50
Другие молочные продукты	52	94
Мясо, рыба, птица	5	56
Зерно и зерновые продукты	16	200
Растительные продукты, фрукты, жиры, напитки	5	83
Сахара и добавки	53	145
Общее потребление	397	31
% от рекомендуемой нормы (45 мкг/день)	882 %	
Д е т и , н а ч и н а ю щ и е х о д и т ь		
Молоко цельное, свежее	223	45
Другие молочные продукты	50	34
Мясо, рыба, птица	22	39
Зерно и зерновые продукты	84	100
Растительные продукты, фрукты, жиры, напитки	6	54
Сахара и добавки	25	72
Общее потребление	410	39
% от рекомендуемой нормы (70 мкг/день)	586 %	

В работе (Moon et al., 1999), посвященной оценке потребления йода корейскими женщинами, в том числе беременными, продемонстрирован достаточно высокий уровень суточного потребления йода — от 1295 до 2744 мкг. Основными источниками йода были морепродукты (87 %) и молоко (7 %). Количество потребляемого йода с пищей коррелировало с содержанием его в грудном молоке. Установлено, что содержание йода в грудном молоке корейских женщин выше, чем в других странах (Moon et al., 1999).

Среднесуточное потребление йода жителями Нидерландов, оцениваемое по содержанию йода в пищевых продуктах за период 1984–1993 гг., удов-

летворяет рекомендованным нормам и равняется 150–300 мкг в день для мужчин, а потребление йода женщинами несколько ниже (Brussaard et al., 1997).

В Турции существуют провинции, в которых потребление йода превышает рекомендуемый уровень, но в тоже время имеется немало регионов с явным дефицитом йода в воде и продуктах питания и, соответственно, высокой частотой ИДЗ (Hatemi et al., 1993).

По данным ЭНЦ РАМН за 1995–1999 гг. среднее потребление йода жителями России составляет 40–80 мкг в сутки, что в 2–3 раза меньше суточной потребности в этом микронутриенте (МУ 2.3.7.1064.01.2001).

Таблица 4. Среднесуточное потребление йода жителями Китая.

Продукт	Суточное потребление йода		Диапазон значений среднесуточного потребления йода	
	мкг/чел/сутки	% потребления	мкг/чел/сутки	% потребления
Зерно	65,7	39,6	53,1–71,4	26,2–50,6
Бобы	4,7	2,8	3,01–7,7	1,6–4,2
Картофель	13,5	8,1	1,3–35,1	0,9–19,1
Мясо	8,7	5,2	9,6–12,5	5,2–8,9
Яйца	6,8	4,1	4,9–8,5	3,5–4,2
Безалкогольные напитки	19,9	12,0	1,4–61,4	1,0–30,2
Молоко	0,6	0,4	0,2–1,1	0,1–0,5
Растительные продукты	37,7	22,7	26,3–52,5	18,9–25,9
Фрукты	0,8	0,5	0,3–2,1	0,2–1,6
Сахар	0,1	—	0,1	—
Вода	4,9	2,9	3,5–6,2	2,5–3,0
Вино	0,1	—	0,1	—
Общее потребление	166	100	139–208	100

Таблица 5. Содержание йода в суточных рационах питания различных возрастных групп населения Китая.

Возрастные группы	Среднее потребление йода мкг/чел/сутки	Диапазон значений среднесуточного потребления йода в 4 регионах, мкг/чел/сутки
2–7 лет	67,6 (70)*	55,7–75,8
8–12 лет	101,9 (120)*	82,4–151,2
20–50 (мужчины)	121,1 (150)*	71,4–168,7
20–50 (женщины)	99,2 (150–200)*	73,3–117,0

* В скобках приведены рекомендованные величины суточного потребления йода.

Таблица 6. Суточное потребление йода с рационом питания населением различных регионов России (цит. по: Истомин и др., 2001).

Возрастные группы	Диапазон значений потребления йода, мкг/чел/сутки	Потребление йода в % от рекомендуемой нормы
Воронежская область		
Дети дошкольного возраста		42,1–68,3
Тульская область		
Дети дошкольного возраста		41
Дети школьного возраста	20,0–47,0	
Взрослое трудоспособное население:		
Мужчины (весной : осенью)	41,2 ± 7,8 : 30,9 ± 4,9	
Женщины (весной : осенью)	28,0 ± 2,6 : 27,2 ± 2,9	
Алтайский край		
Дети школьного возраста	20,5–49,9	
Взрослое население — мужчины	38,2 ± 8,2	
Взрослое население — женщины	27,0 ± 6,9	

Проведены многолетние исследования состояния питания и в том числе исследовано фактическое содержание йода в рационах питания отдельных групп населения в ряде регионов России (табл. 6).

Низкое потребление йода, обнаруживаемое в этих исследованиях, авторы объясняют недостаточным содержанием в рационах питания именно тех продуктов, которые являются важнейшими источниками йода в питании: практически во всех обследуемых регионах установлено сниженное потребление рыбы и рыбопродуктов, мяса и мясопродуктов, яиц, молока и молочных продуктов, что, естественно, сказывается на общей сбалансированности рациона по пищевым веществам (Истомин и др., 2001).

Низкий уровень потребления йода обнаружен у населения Болгарии (потребление йода составляет 20–60 мкг/сутки), Польши (40–70 мкг/сутки) и Восточной Германии (20–70 мкг/сутки), а также Румынии (40–130 мкг/сутки) и у жителей отдельных областей Венгрии и Хорватии (Gutekunst et al. 1992).

Степень обеспеченности рациона питания йодом обусловлена качественным и количественным составом входящих в него продуктов, а также уровнем содержания в них йода.

Результаты многочисленных и многолетних исследований содержания йода в основных видах продуктов питания и продовольственного сырья, проведенных в различных регионах мира, представлены в таблице 7.

Данные таблицы 7 указывают на большие различия уровней содержания йода в пищевых продуктах. Наиболее богаты этим жизненно важным микроэлементом рыба (в особенности морская и океаническая) и рыбопродукты, морепродукты. Этим объясняется высокое потребление йода с суточным рационом питания населением, проживающим вблизи морей и океанов. Однако, следует иметь в виду, что в процессе замораживания и переработки рыбы происходит весьма значительная (от 47,8 до 94 %) потеря йода. Особенно много йода теряет такая рыба, как навага, треска, красноперка и камбала до 76,8; 80,0; 84,5; 94 %, соответственно. Кулинарная переработка также приводит к снижению йода в готовой продукции. Так после сильного засола рыба теряет от 32 до 38 % первоначального количества йода, а после горячего копчения — от 29 до 31 %. Значительно меньше йода рыба теряет после слабого посола и холодного копчения (Гуревич, 1965).

Вторым не менее важным «носителем» йода является молоко и молочные продукты. Хотя концентрация йода в них ниже в сравнении с морепродуктами, но, учитывая объемы суточного потребления молока и молочных продуктов всеми возрастными группами населения на протяжении всего года, значимость этого источника йода трудно переоценить. Для населения ряда стран (Dahl et al., 2003; Cocchieri et al., 1989; Ryssen et al., 1985) молоко и молочные продукты являются одним из основных источников йода. В Норвегии до 1950 г определялась низкая концентрация йода в молоке. В связи с этим Депар-

таментом сельского хозяйства Норвегии было принято решение о внесении йодата калия в корма коров. В настоящее время молоко содержит 6,6 мкг/100 г — летом и 121,7 мкг/100 г — зимой (Dahl et al., 2003; Frey et al., 1993).

Изучению уровня содержания йода в молоке посвящено большое количество исследований, результаты которых свидетельствуют о значительных сезонных колебаниях концентрации йода в молоке. Исследованы причины столь существенного увеличения (в 2–3 и более раз) концентрации йода в коровьем молоке в зимний период (Pennington, 1990; Demott et al., 1991; Lamand et al., 1993; Preiss et al., 1997). Одной из главных причин является применение в качестве кормовой добавки йодида калия (до 50 мкг/кг корма) (Phillips, 1997).

Органический йод в виде этилендиамин-дигидройодида (ЭДДЙ) в количестве 50 мг/голову/день часто используется как профилактическое средство заболеваний животных. Показана прямая связь между применением этого препарата и содержанием йода в молоке (Franke et al., 1983; Swanson et al., 1990).

В ряде работ (Galton et al., 1986; Blowey et al., 1992) было показано, что дезинфекция вымени йодсодержащими препаратами приводит к повышению содержания йода в молоке, причем начальная часть молока содержит больше йода, чем остальная, основная часть молока. Считается, что в молоко йод попадает путем сорбции его через кожу, и молочные каналы. При повышении концентрации дезинфицирующего реагента содержание йода в молоке возрастает.

Увеличение концентрации йода в молоке коров может быть следствием неправильного применения технологии дезинфекции трубопроводов йодом или йодсодержащими препаратами на молочных фермах, при этом отмечалось возрастание содержания йода в молоке в два и более раз, в ряде случаев концентрация йода в молоке достигала 500 мкг/л (Bruhn et al., 1987).

Как можно видеть из таблицы 7, потребление йода с напитками и водой невелико. Считается, что вода играет роль индикатора обеспеченности йодом данной местности. Вода подвижна, она растворяет находящиеся в почве химические вещества и как бы отбирает среднюю пробу от всего, с чем соприкасается. Вследствие этого, по содержанию йода в воде можно судить о вероятности возникновения ЙДЗ в той или иной местности. По международным критериям считается, что оптимальной концентрацией йода в воде является 20–25 мкг/л, средней — свидетельствующей об умеренном дефиците йода — от 3,0 до 10,0 мкг/л, пороговой — 1,0–2,9 мкг/л, а при концентрации менее 1 мкг/л возникает возможность ЙДЗ (Захарченко и др., 1996). Ряд авторов (Prevention, 1998; Рахманин и др., 2000) отмечают высокую корреляцию между концентрацией йода в питьевой воде и наличием зоба у населения, а также считают, что содержание йода в воде отражает его количество в биосфере данного региона.

Таблица 7. Содержание йода в пищевых продуктах (в мкг/100 г продукта в натуральном виде).

Наименование продукта	Содержание йода, мкг/100 г,	Литературный источник
Растительные продукты		
Пшеница очищенная, пшеничная мука, пшеничная крупа, пшеничные отруби, проростки пшеницы, мука для дрожжевого теста	5,6–30	1, 2, 3, 4, 6, 9
Макароны из цельной пшеницы	90	2, 3
Макароны пшеничные вареные	28	2, 3
Макароны детские (обогащенные йодом)	41,7	5
Торт из пшеничных хлопьев	14	2, 3
Хлеб из пшеничной муки	6–13	3, 4, 6, 7
Белая булка, булка с корицей, дрожжевой пончик	13–19	2
Сухари пшеничные	12–19	2
Домашнее печенье, сухое печенье из цельной пшеницы	0,8–12	2, 7
Пшеничный и ржаной хлеб	6	2
Сдобная булка, слоеный торт	18–25	2
Детское пирожное, печенье	11–12	2
Хлеб кисло сладкий	8	2
Хлеб (Турция)	3,6–12	8
Хлеб "Богатырь", обогащенный йодом	48,0; 53,0	5
Хлеб "Соловецкий", обогащенный йодом	38,0; 39,9	5
Хлеб "Целебный" с йодказеином	19,0; 65,7	5
Дрожжи пекарские	6	2
Дрожжи, производимые на йодированном субстрате	112,8	5
Рожь зерно	6–20	2, 3, 4, 9
Ржаная мука	4,8–10	2, 3, 4
Ржаной хлеб	5,6–14	2, 3, 6
Овес, овсяная крупа	0,9–20	2, 3, 4, 6
Овсяный хлеб	8	2, 3
Ячменная мука	<10	2, 3
Ячменный хлеб	8	2, 3
Сухари, печенье, пирожное	12–21,7	2, 3, 4
Сухари "Здоровье"	17,0	5
Сухари-гренки "Сытинские" с куриным бульоном, обогащенные йодом	58,0	5
Чипсы "Сытинские" с куриным бульоном, обогащенные йодом	24,0	5
Слоеный торт	25	2, 3
Рис полированный, вареный, рис коричневый, рис коричневый вареный	<10	2, 3, 4
Манная крупа, гречиха зерна, гречневая крупа	<10	2,3, 4, 6
Кукуруза зерно	1,0–7,7	2, 3, 4
Кукурузные хлопья	12	2, 3
Горох	5,1	6
Фасоль	12,1	6
Соя	6,3–8,2	2, 3, 6
Соевая мука	<10	2, 3
Бобы	7,0–19,3	9

Таблица 7 (продолжение).

Наименование продукта	Содержание йода, мкг/100 г,	Литературный источник
Растительные продукты		
Картофель, картофель вареный	<1–29,2	1, 2, 3, 4, 6, 9
Высушенный картофель	60	2
Картофельный крахмал	30	2, 3
Свекла столовая	<1–13,8	1, 2, 3, 4, 6
Морковь, морковь вареная	<1–12,8	1, 2, 3, 4, 6
Капуста белокочанная, краснокочанная, цветная, брокколи, капуста вареная	<1–2,7	2, 3, 4
Огурцы свежие, тыква	<1–1,7	2, 3, 4
Помидоры, редис, редька, хрен	<1–2,0	2, 3, 4, 6
Томатный кетчуп	45	2, 3
Репка, брюква, топинамбур, перец, баклажан, чеснок, зеленые культуры, замороженные, вареные овощи, пастернак	<1–2,8	2, 3, 4
Шпинат	4	7
Лук репчатый	<1–2,8	2, 3, 4
Салат	1–8	2, 6
Сельдерей листья, крапива	1,0–1,1	2
Укроп, спаржа	3–4	2
Растительные продукты (Турция)	22,3–32	8
Земляной орех, миндаль	<10	2, 3
Орехи грецкие	3,1	6
Грибы (культурные, дикорастущие)	<1	2, 3
Абрикос, ананас, апельсин, арбуз, банан, грейпфрут, груша, инжир, мандарин, персик, слива, вишня	<1–2	2, 3, 6
Виноград	<1–8	2, 3, 6
Яблоки, яблочный сок	<1 - 3	2, 3, 4, 6
Лимон	<1 - 10,6	2, 3, 4
Чернослив, изюм, финики очищенные, манго	<5	2
Клюква, крыжовник, морошка, смородина черная, красная, брусника, брусничный сок, малина, черника	<1	2, 3
Земляника	<1–16,4	2, 3, 4
Фрукты (Китай)	0,5–1,0	9
Фрукты (Турция)	1,2–6,0	8
Мед, сахар, подсластители	2–21	2, 3, 4, 6, 9
Пастила	12	2, 3
Шоколад	15–35	2, 3, 7
Какао порошок, какао порошок с сахаром	<5	2
Желе	6–39*	7
Горчица	<5	2
Напитки, вода		
Напитки, обогащенные йодом	15	10
Белые, красные вина (в том числе сухие и сладкие), виски, водка, коньяк, ликер, минеральные, фруктовые воды, кофе, чай, лимонад, сидр	<1–2,0	2, 3, 9, 11
Пиво крепкое и средней крепости	1–3,8	2, 11

Таблица 7 (продолжение).

Наименование продукта	Содержание йода, мкг/100 г,	Литературный источник
Напитки, вода		
Вода (Швеция)	0,5–0,9	12
Вода (Гренландия)	0,14–5,0	11
Вода (Китай)	1,0–1,4	9
Безалкогольные напитки (Китай)	6,1–45,0	9
Вода питьевая (Польша)	<0,3	13
Вода питьевая (Дания)	0,2–3,0	14
Вода питьевая (Турция)	1–2	8
Молоко и молочные продукты		
Молоко цельное, низкожирное, обезжиренное, молозиво, простокваша, кефир, йогурт	3,3–19	2, 3, 4, 6, 7
Молоко (Китай)	1,1–7,6	9
Молоко цельное, обезжиренное, 1 % жирности (Финляндия)	16–28	2, 15
Молоко низкожирное (Норвегия, 1993 г)	2,0–6,6 летом; 8–15 зимой	16 16
(Норвегия, 2003 г)	6,3–12,2 летом 10,3–27,2 зимой	17 17
Молоко (Великобритания)	4,0–31,0	18
Молоко (Дания)	2,2–5,5	15
Молоко (Ирландия)	1,5–23,9	19
Молоко (Канада)	38	20
Молоко (Венгрия)	2,8–4,2	21
Молоко сухое (стандартное, низкожирное, обезжиренное) (Финляндия)	110–130	2
Мороженое	113*	7
Сметана	12–13,1	2, 4
Сливки	9,3	6
Творог	12,6	4
Сырок творожный с ванилином	60,0	5
Масло сливочное, оливковое	4–5,8	2, 3, 4
Сыр российский	25,9	4
Сыр Edam, Cream	45	2, 3
Сыр Emmental	200	2, 3
Сыр Tine Gudbrandsdalsost	80,3	17
Сыр Jarlsberg, Norvegia	20,1–41,4	17
Мясо и мясные продукты, яйцо		
Баранина и продукты ее переработки, конина, лосятина, мясо перепелки, тетерева, кролика, индейки, говядина, грудинка говяжья, лопатка говяжья, ножка говяжья, язык говяжий, фарш говяжий, говяжий бифштекс, говядина консервированная в банке	<5–7,2	2, 3, 4, 6
Телятина, телячий бифштекс, телячья грудинка, ветчина, ветчина копченая, свинина отбивная, свиная лопатка, бифштекс свиной, свинина копченая, бекон, свиной жир	<5–6,8	2, 3, 6, 7
Мясо (Китай)	20,7–36,2	9
Мясо (Турция)	2,6–33	8

Таблица 7 (продолжение).

Наименование продукта	Содержание йода, мкг/100 г	Литературный источник
Мясо и мясные продукты, яйцо		
Печень: говяжья, свиная, куриная; почки: говяжьи, свиные; сердце говяжье; кровь	5–7	2, 4, 6
Мясо тюленя	2,0–3,8	11
Почки тюленя	3,2–7,6	11
Печень тюленя	4,7–18,0	11
Мясо голубого кита	10,9–19,2	11
Мясо северного оленя	0,4	11
Утки	4,0	6
Куры (без шкуры и со шкурой)	4–6	2, 3, 7
Колбаса, ветчина, сосиски	6–12	2, 3
Яйца (Финляндия)	169–190	2, 3
Яйца белок (Финляндия)	1,9	2
Яйца (Россия)	9,8	4
Яйца (Китай)	19,5–43,2	9
Яйца (Польша)	4–20	22
Яйца (Венгрия)	2,5–10	21
Яйца (Турция)	6,5–34	8
Яйца (не йодированные)	19,2; 23,7	5
Яйца "Деревенские"	22,6	5
Яйца кур, содержащихся на йодированных кормах	33,5–50,8	5
Рыба и рыбопродукты		
Рыба пресноводная:		
Окунь, плотва	6–8	2, 3
Лещ, щука, палтус, радужная форель	14–24	2, 3
Сиг, налим	34; 68	3
Рыба морская и океаническая:		
Гимносарда одноцветная, нототения, камбала, барабуля мелкая, налим крупный, акула мако, скумбрия, мерлуза, ставрида обыкновенная	17,3–29,6	3, 27
Печень трески, хек серебристый, акула серая, тунец большепазый, сельдь балтийская, макрель	32,7–44,4	2, 3, 6, 11, 27
Тунец желтоперый, тунец копченый, карась японский, масляная рыба, килька, корюшка, сардины в масле, скумбрия копченая, горбуша, лосось, кета	53,2–65,0	2, 3, 7, 27, 28
Красноперка, сом, сайда, барабуля океаническая (с лекарственным запахом), навага, треска	70,6–127,3	2, 3, 27, 28
Икра ряпушки, икра паста	140; 170	2, 3
Рыба и рыбопродукты (Англия)	11,0–328,0	18
Рыба (Индия)	193 ± 82	22
Крабы и панцирные рыбы (Индия)	700–2500	22
Морепродукты (Турция)	38,9–84	8
Другие морепродукты		
Морские водоросли пищевые (Япония)	в % на сухое в-во	
Laminaria japonica, L. ochstensis, L. angustata,	0,15–0,45 %	23
Kjillmaniell gyrate	0,35 %	23
Undaria pinnatifida	0,02–0,03 %	23
Porphyra tenera, Porphyra yezoensis	< 0,01 %	23

Таблица 7 (продолжение).

Наименование продукта	Содержание йода, мкг/100 г,	Литературный источник
Рыба и рыбопродукты		
Другие морепродукты		
Мидии консервированные	180	2, 3
Креветки, креветки консервированные	110; 81	2, 6
Анчоусы	45	2
Продукты детского питания		
Молоко грудное (США, 1984 г.)	2,9–49	24
(США, 1987 г.)	60–281	25
(Турция, 1993 г.)	4–13	8
(Турция, 1995 г.)	20,0 ± 11,9	26
Детская молочная смесь	32,0; 35,4	5
Молочная смесь сухая "Малютка Истринская"	44	5
Молочный коктейль "Фемилак"	70,0; 63,0	5
Сухая молочная смесь "Дамил"	102	5
Молочная смесь "Энфамил Юниор"	68,0	5
Молочная каша персик с абрикосами	52,2; 49,8	5
Молочная каша с бананом и персиком	63,0	5
Овсяная каша с яблоками	48,8	5
Безмолочная каша рис-чернослив "Bebi"	33,3	5
Молочная каша пшеница-яблоку банан "Bebi"	21,8; 30,1	5
Молочная каша с клубникой и йогуртом	48,0	5
Молочная каша кукурузно-рисовая	51,0	5
Молочная каша манная	44,0	5
Молочная каша рисовая	50,0	5
Молочная каша с вишней и бананом	55,0; 46,8	5
Молочная каша Хумана ЛП + СЦГ	33,0	5
Молочная каша Хумана ЛП	90,0	5
Каша "Малыш Истринский" с рисовой мукой	30,0	5
Каша "Малыш Истринский" с гречневой мукой	38,3	5
Молочная каша рисово-кукурузная	82,0	5
Сухая молочная каша кукуруза с морковью	59,0	5
Каша молочная овсяная	24,0	5
Гречневая каша с айвой и молоком	26,2 ± 15 %	5
Рисовая каша с молоком	34,1 ± 15 %	5
Овсяная каша с молоком и яблоком	20,6 ± 15 %	5
Кефир "Малышок"	8,8; 10,5	5
Детское питание "Altare"	66,2	5
Брокколи с лапшой в сливочном соусе	6,0	5
Пюре яблоко (с добавкой КЮ ₃)	21,0	5
Пюре яблоко-персик (с добавкой КЮ ₃)	37,3	5
Пюре яблоко- абрикос (с добавкой КЮ ₃)	26,2	5
Пудинг персик с морковкой и сливками	20,0	5

Таблица 7 (продолжение).

Наименование продукта	Содержание йода, мкг/100 г,	Литературный источник
Продукты детского питания		
Свинина с рисом и овощами	5,2	5
Индейка с картофелем	8,4; 13,5	5
Цыпленок с овощами и картофелем	18	5
Камбала в лимонном соусе с картофелем	6,4; 8,0	5

* Содержание йода может зависеть от количества используемого красителя эритрозина (1,3,6,8-тетраид флуоресцина)

1 — Савина, 1972; 2 — Rastas et al., 1989; 3 — Varo et al., 1982; 4 — Окорокова и др., 1968; 5 — Собственные данные; 6 — Велданова и др., 2001; 7 — Allegrini et al., 1983; 8 — Hatemi et al., 1993; 9 — Hou et al., 1997; 10 — Захарова и др., 2001; 11 — Andersen et al., 2000; 12 — Karlsson, 1993; 13 — Holynska et al., 1993; 14 — Rasmussen et al., 2000; 15 — Lamberg et al., 1993; 16 — Frey et al., 1993; 17 — Dahl et al., 2003; 18 — Lee et al., 1994; 19 — Heterton et al., 1993; 20 — Dussault, 1993; 21 — Ferens et al., 1993; 22 — Sreeramulu et al., 1992; 23 — Nagataki, 1993; 24 — Gushurst et al., 1984; 25 — Bruhn et al., 1987; 26 — Gokmen et al., 1995; 27 — Вородимова, 1980; 28 — Гуревич, 1965.

Нами были проведены исследования изменения уровня содержания йода в продуктах детского питания (гречневая каша с айвой и молоком, рисовая каша с молоком, овсяная каша с молоком и яблоком) в процессе хранения в течение 1, 6, 12, 18 и 27 месяцев хранения. Из результатов, представленных в таблице 7, видно, что при хранении этих продуктов детского питания в течение указанных сроков при комнатной температуре в герметичных заводских упаковках уровень содержания йода в них (с учетом ошибки метода количественного определения йода) практически не меняется (Собственные данные).

В целях профилактики йоддефицитных заболеваний Всемирной Организацией Здравоохранения и ЮНИСЕФ рекомендовано обогащение йодом поваренной соли путем добавления фиксированного количества йодида или йодата калия (ВНО, 1994).

В большинстве стран в течение многих лет проводится йодирование соли; данные о количестве йода, добавляемого к соли в ряде стран, представлены в таблице 8. При среднем потреблении 7–10 г соли в день уровень суточного потребления йода с рационом питания, таким образом, существенно возрастает. При этом необходимо иметь в виду, что при кулинарной переработке продуктов, обработанных йодированной солью, и хранении такой соли теряется от 6 до 37 % йода (Geetanjali et al., 1995). Исследования, проведенные в Китае, показали, что в зависимости от вида продукта и времени кулинарной обработки потеря йода варьирует от 36 до 86 % (Wang et al., 1999), причем обнаружено, что потеря органически связанного йода ниже, чем неорганического (Shi et al., 1998).

Проблема йодирования соли напрямую зависит от уровня содержания йода в рационе питания. Естественно, что в странах, где отмечено потребление пищевых продуктов, богатых йодом, проблема йодирования соли не так остра. Потребление йода с пищевыми продуктами жителями Дании достаточно высокое, а экскреция йода с мочой составляет 75–100 мкг/сутки (медиана — 85 мкг/сутки). Авто-

ры (Lamberg et al., 1993) считают, что относительно высокая заболеваемость гипертиреозом (38/100000/год), возможно, является следствием большого потребления йода.

Йодирование соли в Ирландии считается обязательным в связи с тем, что население достаточное количество йода потребляет с пищевыми продуктами, в частности, молоком. При производстве молока в корма коров добавляют йодиды, и это способствует существенному повышению уровня йода в молоке (Heterton et al., 1993).

В Соединенном Королевстве, также как и в ряде других стран, содержание йода в молоке имеет сезонные различия. Это связано с добавлением в корма коров йодидов и использованием йодсодержащих дезинфицирующих средств. Йодированная соль в стране доступна для применения, однако высказывается определенная настороженность относительно широкого применения такой соли (Lazazus et al., 1993).

Россия, как и большинство стран континентальной Европы, является регионом йодного дефицита. ЭНЦ РАМН установлено, «что недостаточное потребление йода создает серьезную угрозу здоровью около 100 миллионов россиян» (МУ 2.3.7.1064.01.2001). Учитывая важность проблемы йодного дефицита и необходимость принятия мер по его ликвидации, Правительством РФ в 1999 г. принято Постановление № 1119 «О мерах по профилактике заболеваний, связанных с дефицитом йода». Основным направлением Государственной программы является массовая профилактика йодного дефицита, в основе которой лежат мероприятия, связанные с йодированием соли. Однако возможно обогащение продуктов питания йодом не только за счет йодированной соли.

В связи с этим, ориентируясь на массовую профилактику йодного дефицита путем йодирования соли, первоочередным и очевидным является необходимость проведения систематических исследований по изучению содержания йода в пищевых про-

Таблица 8. Степень йодирования соли в ряде стран.

Страна (литературный источник)	Уровень йода, мг/кг	Используемое соединение	Страна (литературный источник)	Уровень йода, мг/кг	Используемое соединение
Австралия (FAO, 1995; Eastman, 1993)	25–40		Нигерия (FAO, 1995)	50; 30	KI
Австрия (FAO, 1995) (Riccabona et al., 1993)	7,5–10,7 20	KI	Нидерланды (FAO, 1995) (Heide et al., 1993)	18–22 40–60	KIO ₃ / KI KI
Ангола (FAO, 1995)	60–100	KIO ₃	Никарагуа (FAO, 1995)	30–50	KIO ₃
Аргентина (FAO, 1995)	30	KIO ₃	Норвегия (FAO, 1995)	5	
Боливия (FAO, 1995)	50	KIO ₃ / KI	Пакистан (FAO, 1995)	60–70	KIO ₃
Бразилия (FAO, 1995)	40–60	KIO ₃ / KI	Панама (FAO, 1995)	30–50	KIO ₃
Великобритания (FAO, 1995)	25–30		Парагвай (FAO, 1995)	60–80	KIO ₃
Венесуэла (FAO, 1995)	20–30	KIO ₃	Перу (FAO, 1995)	30–40	KIO ₃ / KI
Венгрия (FAO, 1995)	10	KI	Польша (FAO, 1995; Gembick, 1993)	25	KI
Гамбия (FAO, 1995)	100		Португалия (Sorbinho et al., 1993)	20	KIO ₃
Гватемала (FAO, 1995)	60–100	KIO ₃	Соль каменная (не йодированная) (Лапин и др., 1967)	18,9–28,3	KI
Германия (FAO, 1995)	15–25	NaIO ₃ / KIO ₃	Россия (МУ 2.3.7.1064.2001)	40 ± 15	KIO ₃
Гондурас (FAO, 1995)	< 67	KIO ₃	Румыния (Simescu et al., 1993)	15–25	KIO ₃
Греция (FAO, 1995)	31–46	KI	Сальвадор (FAO, 1995)	30–100	KIO ₃
Замбия (FAO, 1995)	80–100; 50–80; 30–50	KIO ₃	США (FAO, 1995)	100	KI
Индия (Kapil et al., 2003)	15	KIO ₃	Таиланд (FAO, 1995)	> 30	KIO ₃
Иран (FAO, 1995)	40		Уругвай (FAO, 1995)	30	KIO ₃
Испания (FAO, 1995)	60 ± 9		Финляндия (FAO, 1995)	25	KI
Италия (FAO, 1995) (Lambardi et al., 1993)	15 30	KI KIO ₃ / KI	Франция (FAO, 1995) (Motex et al., 1993)	10–15 10	NaI KIO ₃ / KI
Канада (FAO, 1995) (Dussault, 1993)	76 78	KI	Центрально-Африканская Республика (FAO, 1995)	85–135	KIO ₃ , CaIO ₃ , KI
Кения (FAO, 1995)	168	KIO ₃	Чехословакия (Langer et al., 1993)	25–35	KI
Китай (Wang et al., 1999)	20–50		Швейцария (FAO, 1995; Burgi et al., 1993)	15	KI
Колумбия (FAO, 1995)	50–100	KI	Швеция (FAO, 1995) (Karlsson, et al., 1993)	40–70 50	NaI / KI
Коста-Рика (FAO, 1995)	33–50	KIO ₃	Шри-Ланка (FAO, 1995)	25–50	
Ливан (FAO, 1995)	10–200	KIO ₃ / KI	Эквадор (FAO, 1995)	50–100	KI
Марокко (FAO, 1995)	80±10	KIO ₃	Эфиопия (FAO, 1995)	100	KIO ₃
Мексика (FAO, 1995)	20	KI	ЮАР (FAO, 1995)	40–60	KIO ₃

дуктах и рационах питания у различных возрастных групп населения, проживающих в различных регионах страны, достаточно чувствительными и информативными методами. Полученные результаты с

учетом данных эпидемиологических исследований ИДЗ могут позволить сформулировать четкие рекомендации по массовой, групповой и индивидуальной профилактике йодной недостаточности.

Литература

- Велданова М. В., Скальный А. В. 2001. Йод — знакомый и незнакомый. М. 111 с.
- Вородимова А. А. 1980. Содержание йода и брома в мясе рыб Индийского океана // Вопросы питания. № 1. С.71–72.
- Гуревич Г. П. 1965. Содержание йода в различно обработанной морской рыбе // Вопросы питания. № 5. С.72–73.
- Захарова Э. А., Слепченко Г. Б., Колпакова Е. Ю. 2001. Электрохимические методы для контроля содержания йода в напитках // Вопросы питания. № 3. С.32–36.
- Захарченко М. П., Кошелев Н. Ф., Ромашов П. 1996. Гигиеническая диагностика водной среды. СПб.: Наука. 247 с.
- Истомин А. В., Мамчик Н. П., Клепиков О. В. 2001. Эколого-гигиенические проблемы оптимизации питания населения. / Под редакцией академика РАМН, профессора Потапова А. И. М. 420 с.
- Лапин Л. Н., Рейс Н. В. 1967. Метод определения йода в нейодированной поваренной соли // Вопросы питания. № 2. С.26–29.
- Методические указания МУ 2.3.7.1064.01.2001. Контроль программы профилактики заболеваний, обусловленных дефицитом йода, путем всеобщего йодирования соли. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России. 64 с.
- Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения СССР (утв. Главным государственным санитарным врачом СССР 28.05.1991 г, № 5786-91).
- Окорочкова Ю. И., Мухорина К. В. 1968. Рационы питания, рекомендуемые для населения эндемичных по зобу местностей // Вопросы питания. № 1. С.78–82.
- Рахманин Ю. А., Михайлова Р. И., Кириянова Л. Ф. 2000. Гигиеническая оценка обеззараживания, очистки и кондиционирования питьевой воды методом йодирования // 4-й Междунар. Конгресс «Вода: экология и технология». Материалы. М. С.410–411.
- Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ, 2004, МР 2.3.1.1915-04 (утв. Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Г. Г. Онищенко, 02 июля 2004 г).
- Савина П. Н. 1972. Содержание йода в некоторых пищевых продуктах растительного происхождения, выращиваемых в Томской области. // Вопросы питания. № 5. С.77–78.
- Allegrini M., Pennington J. A., Tanner J. T. 1983. Total diet study: determination of iodine intake by neutron activation analysis // J. Am. Diet. Assoc. Vol.83. No.1. P.18–24.
- Andersen S., Hvinge B., Laurberg P. 2000. Iodine Content of traditional Greenlandic Food Items and tap Water in East and West Greenland. P.25.
- Blowey R. W., Collis K. 1992. Effect of Premilking Teat Disinfection on Mastitis Incidence, Total Bacterial Count, Cell Count and Milk Yield in Three Dairy Herds // Veterinary Record. No.130. P.175–178.
- Bruhn J. C., Franke A. A., Smith T. W. 1987. Iodine in California Farm Milk: 1885–1986 // Journal of Food Protection. Vol.50. P.765–768.
- Bruhn J. C., Franke A. A., 1987. Iodine in Human Milk // Journal of Dairy Science. Vol.66. P.1396–1398.
- Brussaard J. H., Brants H. A., Hulshof K. F., Kistemaker C., Lowik M. R. 1997. Iodine intake and urinary excretion among adults in the Netherlands // Eur. J. Clin. Nutr. Vol.51. Suppl.3. P.59–62.
- Burgi Y., Supersaxo Z., Düring P. 1993. Status of Iodine Nutrition in Switzerland // Delange F., Dunn J. T., Glinioer D. Iodine Deficiency in Europe. A Continuing Concern. Plenum Press, New York. P.367–371.
- Cocchieri R. A., Arnese A., Minicucci A. M., 1989. The Iodine Content of Milk Produced in Central-Southern Italy // Rivista della Societa Italiana di Scienze dell'Alimentazione Vol.18. P.331–338.
- Dahl L., Opsahl J. A., Meltzer H. M., Julshamn K. 2003. Iodine concentration in Norwegian milk and dairy products // Br. J. Nutr. Vol.90. No.3. P.679–685.
- Dai G., Levy O., Carraco N. 1996. Cloning and characterisation of the thyroid iodide transporter // Nature. Vol.379. P.458–460.
- Delange F. 1993. Requirements of iodine in humans // Delange F., Dunn J. T., Glinioer D. (eds.). Iodine. Deficiency in Europe. A Continuing Concern. Plenum Press, New York. P.2–4.
- Delange F., Benker G., Caron P. H., Eber O., Ott W., Peter F., Podoba J., Simescu M., Szybinsky Z., Vertongen F., Vitti P., Wiersinga W., Zamrazil V. 1997. Thyroid volume and urinary iodine in European schoolchildren. Standardization of values for assessment of iodine deficiency // Eur. J. Endocrinol. Vol.136. P.180–187.
- Demott B. J., Holt H. C. 1991. Iodine Concentration of Raw Milk in Tennessee // Tennessee Farm and Home Science. Vol.158. P.31–34.
- Dussault J. H. 1993. Iodine Intake in Canada // Delange F., Dunn J. T., Glinioer D. (eds.). Iodine. Deficiency in Europe. A Continuing Concern. Plenum Press, New York. P.131.
- Eastman C. J. 1993. The Status of Iodine Nutrition in Australia // Delange F., Dunn J. T., Glinioer D. (eds.). Iodine. Deficiency in Europe. A Continuing Concern. Plenum Press, New York. P.133–137.
- FAO. 1995. Food fortification Technology and quality control. Food and Nutrition Paper. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Report of an FAO technical meeting. Rome, Italy, 20–23 November 1995. P.94–95.
- Ferens P. 1993. Status of Iodine Nutrition in Hungary // Delange F., Dunn J. T., Glinioer D. (eds.). Iodine. Deficiency in Europe. A Continuing Concern. Plenum Press, New York. P.377–382.
- Franke A. A., Bruhn J. C., Osland R. B. 1983. Factors Affecting Iodine Concentration of Milk of Individual Cows // Journal of Dairy Science. Vol.66. P.997–1002.
- Frey H., Rosenland B., Theodorsen L. 1993. Urinary Excretion of Iodine in Norway // Delange F., Dunn J. T., Glinioer D. (eds.). Iodine. Deficiency in Europe. A Continuing Concern. Plenum Press, New York. P.297–300.
- Galton D. M., Petersson L. G. 1986. Milk Iodine residues in Herds Practicing Iodophor Premilking Teat Disinfection

- // Journal of Dairy Science. Vol.69. P.267–271.
- Geetanjali G., Karmarkar M. G., Umesh K., Jagannathan J. 1995. Estimation of losses of iodine during different cooking procedures // *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*. Vol.4. No.2. P.225–227.
- Gembick M. J. 1993. Present Status of Iodine in Poland // Delange F., Dunn J. T., Glinoe D. (eds.). *Iodine. Deficiency in Europe. A Continuing Concern*. Plenum Press, New York. P.341
- Gokmen I. G., Dagli G. 1995. Determination of iodine concentration in human milk, cows' milk and infant formula and estimation of daily iodine intake of infants // *Analyst*. Vol.120. No.7. P.2005–2008.
- Gushurst C. A., Mueller J. A., Green J. A., Sedor F. 1984. Breast milk iodide: reassessment in the 1980s // *Pediatrics*. Vol.73. No.3. P.354–357.
- Gutekunst R., Delange F. 1992. Assessment techniques and the epidemiology of iodine deficiency disorders in Europe // *Eur. J. Int. Med*. Vol.3. P.71–76.
- Gutekunst R., Delange F. 1992. Report of behalf of the International Council for the control of iodine deficiency disorders to UNICEF and WHO.
- Hatemi H., Urgancioglu I. 1993. Endemic Goiter and Iodine deficiency in Turkey // Delange F., Dunn J. T., Glinoe D. (eds.). *Iodine. Deficiency in Europe. A Continuing Concern*. Plenum Press, New York. P.427–430
- Heide D., Schreder J. P. 1993. Iodine in Goitre in Nederland // Delange F., Dunn J. T., Glinoe D. (eds.). *Iodine. Deficiency in Europe. A Continuing Concern*. Plenum Press, New York. P.329–333
- Heterton A. M., Smyth P. P. 1993. A Status of Iodine Deficiency in Ireland // Delange F., Dunn J. T., Glinoe D. (eds.). *Iodine. Deficiency in Europe. A Continuing Concern*. Plenum Press, New York. P.317–322
- Heterton A. M., Smyth P. P. A. 1993. Status of Iodine Deficiency in Ireland // Delange F., Dunn J. T., Glinoe D. (eds.). *Iodine. Deficiency in Europe. A Continuing Concern*. Plenum Press, New York. P.317–322
- Holynska B., Ostachowicz B., Ostachowicz J., Szybinski Z. 1993. Evaluation of iodine concentration in potable water and selected food specimens from moderate endemic goiter area in Poland // *Endokrynol. Pol*. Vol.44. No.3. P.359–365.
- Hou X., Chai C., Qian Q., Liu G., Zhang Y., Wang K. 1997. The study of iodine in Chinese total diets // *Sci Total Environ*. Vol.193. No.3. P.161–167.
- Kapil U., Pathak P., Singh P. 2003. Benefits and Safety of Dietary Iodine Intake in India // *Pakistan Journal of Nutrition*. Vol.2. No.1. P.43–5.
- Karlsson F. A. 1993. The State of Iodine Nutrition in Sweden // Delange F., Dunn J. T., Glinoe D. (eds.). *Iodine. Deficiency in Europe. A Continuing Concern*. Plenum Press, New York. P.301–304
- Katamine S., Mamiya Y., Sekimoto K., Hoshino N., Totsuka K., Naruse U., Watabe A., Sugiyama R., Suzuki M. 1986. Iodine content of various meals currently consumed by urban Japanese // *J. Nutr. Sci. Vitaminol*. (Tokyo). Vol.32. No.5. P.487–495.
- Kim J. Y., Moon S. J., Kim K. R., Sohn C. Y., Oh J. J. 1998. Dietary iodine intake and urinary iodine excretion in normal Korean adults // *Yonsei Med. J*. Vol.39. No.4. P.355–362.
- Koutras D. A., Matovinovic J., Vought R. 1985. The ecology of iodine // Stanbury J. B., Hetzel B. S. *Endemic goitre and cretinism, iodine nutrition in health and disease*. New York: Wiley Eastern Limited. P.185–195.
- Lamand M., Tressol J. C. 1993. Contribution of Milk to Iodine Intake in France // *Biol. Trace Elem. Res*. Vol.32. P.245–251.
- Lambardi A. F., Antonangeli L. 1993. Status of Iodine Nutrition in Italy // Delange F., Dunn J. T., Glinoe D. (eds.). *Iodine. Deficiency in Europe. A Continuing Concern*. Plenum Press, New York. P.392
- Lamberg B. A., Liewenbdahl K. 1993. Present state of Endemic Goitre in Finland // Delange F., Dunn J. T., Glinoe D. (eds.). *Iodine. Deficiency in Europe. A Continuing Concern*. Plenum Press, New York. P.305–310.
- Lamberg L., Pederson K. M., Nohr S. B. 1993. Iodine Intake in Denmark – Influence on the pattern of Thyroid Disease // Delange F., Dunn J. T., Glinoe D. (eds.). *Iodine. Deficiency in Europe. A Continuing Concern*. Plenum Press, New York. P.311–316
- Langer P., Taitakova M., Podova J. 1993. Some Problems of endemic Goiter in Czecho-Slovakia. Yesterday, today and tomorrow // Delange F., Dunn J. T., Glinoe D. (eds.). *Iodine. Deficiency in Europe. A Continuing Concern*. Plenum Press, New York. P.353–357
- Lazazus J. H., Phillips D. I. W., Parces A. B., Hall R. 1993. Status of Iodine Nutrition in the Kingdom // Delange F., Dunn J. T., Glinoe D. (eds.). *Iodine. Deficiency in Europe. A Continuing Concern*. Plenum Press, New York. P.323–328
- Lee S.M., Lewis J., Buss D.H., Holcombe G.D., Lawrance P.R. 1994. Iodine in British foods and diets // *Br. J. Nutr*. Vol.72. No.3. P.435–446.
- Ma Tai, Tichang Lu, Zhiheng Yu. 1993. *Iodine Deficiency Disorder, Endemic Goiter and Endemic Cretinism*. People Health Press. Beijing [in Chinese].
- Moon S., Kim J. 1999. Iodine content of human milk and dietary iodine intake of Korean lactating mothers // *Int. J. Food Sci. Nutr*. Vol.50. No.3. P.165–171.
- Mornex R., Boucherat M., Lamand M. 1993. Goitre prevalence and iodization in France // Delange F., Dunn J. T., Glinoe D. (eds.). *Iodine. Deficiency in Europe. A Continuing Concern*. Plenum Press, New York. P.363–366
- Muros P., Ruiz-Lopez M. D., Olea M. F. 1992. Intake of iodine and major nutrients in an area of endemic goiter // *J. Nutr. Sci. Vitaminol*. (Tokyo). Vol.38. No.6. P.603–607.
- Nagataki Sh. 1984. The role of iodine in thyroid disease // Programme and Abstracts, Asia and Oceania Thyroid Association, Thyroid Meeting Seoul: Asia and Oceania Thyroid Association. P.38.
- Nagataki Sh. 1993. Status of Iodine nutrition in Japan // Delange F., Dunn J. T., Glinoe D. (eds.). *Iodine. Deficiency in Europe. A Continuing Concern*. Plenum Press, New York. P.141–145.
- National Academy of Sciences Recommended Dietary Allowances, 8th Ed. 1974. National Academy of Sciences, Washington D.C. *Iodine Deficiency in Europe. A Continuing Concern*. Plenum Press, New York. P.5–13.
- National Research Council, Committee on Food Protection,

- Summary of a Conference: Iodine Nutrition in the United States, 10/31/70, National Academy of Science, Washington, D.C.
- Nelson M., Phillips D. I. 1985. Seasonal variations in dietary iodine intake and thyrotoxicosis. // *Hum. Nutr. Appl. Nutr.* Vol.39. No.3. P.213–216.
- Pennington J. A. T. 1990. Iodine Concentrations in US Milk: Variation Due to Time, Season, and Region // *Journal of Dairy Science.* Vol.73. P.3421–3427.
- Pfaff G., Georg T. 1995. Assessment of individual iodine intake by the adult population in the Potsdam region on the basis of sea fish and iodized salt consumption // *Z. Ernährungswiss.* Vol.34. No.2. P.131–136.
- Phillips D. I. 1997. Iodine, Milk, and the Elimination of Endemic Goitre in Britain: The Story of an Accidental Public Health Triumph // *Journal of Epidemiol. Community Health.* No.51. P.391–393.
- Pino S., Braverman L. E. 1993. Status of Iodine nutrition in the United States // Delange F., Dunn J. T., Glinioer D. (eds.). *Iodine. Deficiency in Europe. A Continuing Concern.* Plenum Press, New York. P.129–130.
- Preiss U., Alfaro Santos C., Spitzer A., Wallnofer P. R. 1997. Iodine Content of Bavarian Consumer Milk // *Z. Ernährungswiss.* Vol.36. P.220–224.
- Prevention of Micronutrient Deficiencies: tools for policy-makers and public health workers. Washington, 1998.
- Rasmussen L. B., Larsen E. H., Ovesen L. 2000. Iodine content in drinking water and other beverages in Denmark // *Eur. J. Clin. Nutr.* Vol.54. No.1. P.57–60.
- Rastas M., Seppaneu R., Knuts L. R., Karvetti R. L. 1989. Ruoka-aineiden ravintoainesialto. Helsinki: Kansaneläkelaitoksen julkaisu. Vol.21. 452 s.
- Ryssen J. B. J., van Malsen S., van Blerk J. G. 1985. The Iodine Content of Fresh Milk Samples in Tatal and the Effect of Iodophor Teat Dips in Milk Iodine Content // *Journal of the South African Veterinary Association* Vol.56. P.181–185.
- Shi L., Zhou R., Wang G. 1998. Effects of cooking methods on iodine content in iodized salt // *Wei Sheng Yan Jiu.* Vol.27. No.6. P.412–414.
- Simescu M., Posescu R. 1993. Status of Iodine Nutrition in Romania // Delange F., Dunn J. T., Glinioer D. (eds.). *Iodine. Deficiency in Europe. A Continuing Concern.* Plenum Press, New York. P.383–389.
- Sorbinho L. G., Oliviera A. L. 1993. Endemic goiter in Portugal // Delange F., Dunn J. T., Glinioer D. (eds.). *Iodine. Deficiency in Europe. A Continuing Concern.* Plenum Press, New York. P.389.
- Sreeramulu D., Rao S. V. 1992. Distribution of iodine in marine foods from different regions of India // *Indian J. Med. Res.* Vol.96. P.168–170.
- Swanson E. W., Miller J. K., Mueller F. J. 1990. Iodine in Milk and Meat of Dairy Cows Fed Different Amounts of Potassium Iodide or Ethylenediamine Dihydroiodide // *Journal of Dairy Science.* Vol.73. P.398–405.
- Taylor F. 1981. Iodine-Going from Hypo to Hyper. *FDA Consumer.* Vol.15. P.15–18.
- Varo P., Saari E., Paaso A., Koivistoinen P. 1982. Iodine in Finnish foods // *Int. J. Vitam. Nutr. Res.* Vol.52. No.1. P.80–89.
- Wang G. Y., Zhou R. H., Wang Z., Shi L., Sun M. 1999. Effects of storage and cooking on the iodine content in iodized salt and study on monitoring iodine content in iodized salt // *Biomed. Environ. Sci.* Vol.12. No.1. P.1–9.
- WHO. 1993. Indicators for Assessing Iodine Deficiency Disorders and their Control Programmes: Report of a Joint WHO/UNICEF/ICCIDD Consultation. Geneva.
- WHO. 1994. Eliminating Iodine Deficiency Disorders Safely Through Salt Iodization: A WHO Statement. WHO/NUT/94.4.
- WHO. 2001. Assessment of Iodine Deficiency Disorders and Monitoring their Elimination. Geneva.
- WHO/UNICEF/ICCIDD. 1996. Recommended iodine levels in salt and guidelines for monitoring their adequacy and effectiveness. Nutrition Unit, World Health Organisation, Geneva.