

Краткие сообщения | Short messages

Что мешает принять закон о профилактике заболеваний, вызванных дефицитом йода, в стране с йодной недостаточностью?© Г.А. Мельниченко^{1*}, Г.А. Герасимов², Е.А. Трошина¹¹ Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии, Москва, Россия² Глобальная сеть по йоду, Мертл Бич, США

В этот раз традиционная колонка “De Gustibus” подготовлена тремя авторами, приступившими к написанию ее фрагментов в конце января — начале февраля этого года, в очередной раз обсуждая позиции различных ведомств и отдельных личностей применительно к предельно простой и ясной цели — разработке и принятию в Российской Федерации федерального закона “О профилактике заболеваний, вызванных дефицитом йода”. Судьба этого несчастного и абсолютно необходимого нашей стране законопроекта удивительным образом обнажает то поистине чудовищное переплетение недостатков образования, культуры, уровня научных исследований, состояния профилактики инфекционных заболеваний, социальной ответственности бизнеса и многих других проблем, которые, увы, существуют в нашем обществе. Корысть и глупость могут стать той пропастью, в которой в очередной раз исчезнет абсолютно необходимый для страны законопроект.

Ключевые слова: йод, йодированная соль, йодный дефицит.

What prevents passing the law about prevention of iodine deficiency disorders in the country with iodine deficiency?© Galina A. Melnichenko^{1*}, Gregory A. Gerasimov², Ekaterina A. Troshina¹¹ Endocrinology Research Centre, Moscow, Russian Federation² Iodine Global Network, Myrtle Beach, USA

This time, the traditional column “De Gustibus” was prepared by three authors who began writing fragments of this article in late January — early February this year, once again discussing position of various departments and individuals about the development and adoption of the federal law “Prevention of iodine deficiency disorders in Russian Federation”. The fate of this unfortunate and necessary law reveals the shortcomings of education, culture, the level of scientific research, the state of prevention of non-communicable diseases, the social responsibility of business and many other problems that exist in our society. Self-interest and absurdity can become a downfall in which once again this necessary law will disappear.

Key words: iodine, iodine deficiency, iodized salt.

Введение

Россия — территория йодного дефицита, по большей части легкого и средней тяжести, но есть и регионы с его суровой недостаточностью. Это было известно уже в начале XX века, а устранение эндемического зоба — наиболее известного проявления йодного дефицита — было одной из тех побед общественного здравоохранения в СССР, которую мы потеряли в начале 1990-х гг. Многие лидеры молодой Советской России в дореволюционные годы были в эмиграции в Швейцарии и могли видеть, как успешно внедрялось массовое йодирование соли в этой стране, где “альпийский кретин” был такой же достопримечательностью, как Женевское озеро и заснеженные горы.

Идея сделать соль “немым” носителем йода появилась в Швейцарии на рубеже XIX–XX веков, когда врачам были известны лишь наиболее выраженные проявления йодного дефицита: большие зобы и выраженная умственная отсталость. Так называемая “швейцарская” модель профилактики йодного дефицита успешно внедрялась в практику советского здравоохранения, и во все эндемичные по зобу регионы СССР поставляли йодированную соль, иногда на расстояния в тысячи километров. Со временем стало понятно, что йодный дефицит может быть различной степени тяжести, проявляясь широким спектром нарушений, от увеличения частоты выкидышей и мертворождений до снижения показателей интеллектуального развития у детей.

В конце 1960-х гг. в СССР было достигнуто резкое снижение распространенности эндемического зоба, что позволило сделать вывод о фактической ликвидации этой патологии на большей части территории страны. Практически одновременно был отменен статистический учет случаев эндемического зоба, а противозобные диспансеры стали либо закрываться, либо перепрофилироваться. Удивительно то, что запущенное в середине 1950-х гг. широкомасштабное производство йодированной соли сохранилось вплоть до распада СССР в 1991 г. Впрочем, качество ее вызывало многочисленные нарекания.

Но никуда не исчезнувший йодный дефицит дал о себе знать после аварии на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС), когда спустя буквально 5 леткратно увеличилась заболеваемость раком щитовидной железы у детей в Беларуси, северных областях Украины и ряде западных областей России. Кто бы мог подумать, что пренебрежение профилактикой дефицита йода, давным-давно изученной, простой и понятной, будет наказано таким жестоким образом...

В этом плане можно провести аналогию между развертывающейся у нас на глазах эпидемией COVID-19 и последствиями аварии на ЧАЭС. Радиоактивный йод, вылетевший из разрушенного реактора, как беззастенчивый вирус, быстро распространился на огромные территории. Дефицит йода в прилегающих к ЧАЭС областях Украины, Беларуси и России был фактором повышенного захвата радиоактивного йода щитовидными железами детей и через несколько лет привел к 50-кратному увеличению заболеваемости у них раком щитовидной железы. А вот оптимальное потребление йода (в первую очередь за счет использования йодированной соли), резко снижающее риск развития поражения щитовидной железы, можно приравнять к вакцинации. В Японии, где йодного дефицита нет (правда, в основном за счет уникальных особенностей питания населения), после аварии на АЭС в Фукусиме сколько-либо значимого прироста заболеваемости раком щитовидной железы не произошло, даже без проведения экстренной йодной профилактики сразу после аварии. Увы, этот урок остался невыученным в России и Украине, где так и не были приняты законы о йодировании соли. Какая судьба ожидает эти законопроекты, когда ситуация с эпидемией наконец-то нормализуется?

По данным ВОЗ и Глобальной сети по йоду (ГСЙ) за 2019 г., в 134 государствах мира было определено оптимальное обеспечение питания населения йодом и только в 25 странах сохранялся йодный дефицит [1]. К большому сожалению, в числе этих стран находится и Российская Федерация. Успех в устранении дефицита йода в питании в подавляю-

щем большинстве из 134 стран был достигнут за счет всеобщего йодирования соли, включая соль, используемую в пищевой промышленности. Для введения всеобщего или, иными словами, обязательного йодирования соли необходим нормативный документ. В одних странах для этого было достаточно приказа министра здравоохранения, в других — постановления правительства, в третьих — принятия соответствующего закона. Россия является единственным членом Евразийского экономического союза (ЕАЭС), не принявшим национального законодательства по йодированию соли и не устранившим дефицита йода в питании более 144 миллионов своих граждан.

Нам часто задают вопрос: почему так долго не принимается столь очевидно нужный закон, существующий в 134 государствах? Что мешает этому? Может быть, кому-то выгодно его отсутствие? Рассмотрим этот вопрос более подробно.

Может быть, причины экономические?

Важным преимуществом йодированной соли является ее низкая цена. Дополнительные расходы при йодировании соли (цена йодата калия, контроля качества) увеличивают ее цену примерно на 10–15%. Таким образом, в розничной торговле разница в цене между простой и йодированной солью (в обычной полиэтиленовой или картонной упаковке) должна составлять 1–2 рубля¹. Качественная и недорогая йодированная соль производится в России и поступает по импорту из Беларуси и Украины.

Уже сейчас понятно, что эпидемия COVID-19 нанесет очень серьезный удар по всей глобальной экономике. Важно, чтобы в этой ситуации не пострадали эффективные программы йодирования соли в нашем регионе и во всем мире. Увы, опыт рецессии 2008–2010 гг. показал высокую уязвимость программ йодирования соли в некоторых странах. Во-первых, может вырасти цена на йодат калия (такое уже было 10 лет тому назад). В мире мало производителей йода, и фактическим монополистом является Чили. Как поведут себя цены в ближайшее время? Другой проблемой может стать ускорение инфляции из-за печатания новых денег для стабилизации экономики. Даже если цена на йод на мировом рынке не подскочит, она может резко вырасти на внутреннем рынке из-за инфляции. В-третьих, можно ожидать

¹ Цена на йодированную соль в полиэтиленовой упаковке для розничной торговли в Москве на конец апреля 2020 г. по данным сервиса www.flagma.ru составляла 9,4–9,65 рубля; простой соли — 7–10 рублей за 1 кг.

логистических проблем с поставками импортного йодата калия на предприятия соляной промышленности. Впрочем, в отличие от многих стран в России имеется собственное производство йода и переработка его в йодат калия.

Может быть, у йодированной соли есть некие побочные эффекты и медицинские противопоказания?

Этот вопрос постоянно задают как обыватели, так и представители различных министерств и ведомств. Как обывателям, так, к сожалению, и специалистам порой остается недоступным то, что йодный дефицит — это не индивидуальная проблема гражданина Иванова или гражданки Сидоровой, а проблема всего населения страны или региона, связанная с природным недостатком этого микроэлемента в воде и пище. И решаться она должна на популяционном уровне за счет йодирования соли. Точно так же, как для профилактики дизентерии, брюшного тифа и других инфекционных заболеваний хлорируется вся водопроводная вода. И только в исключительных случаях, там, где нет безопасных источников водоснабжения, для индивидуального обеззараживания воды используются химические дезинфектанты. Кстати, наиболее популярные из них, рекомендованные ВОЗ, созданы на основе йода [2]. О них мы еще вспомним ниже в этой статье.

Но бывает, что уважаемые государственные учреждения, пишущие серьезные отзывы на законопроект, попросту ретранслируют мнение невежественных обывателей, забывая, что медицинские вопросы выходят далеко за границы их компетентности². Вот один из этих перлов: *“Законопроектом не учитываются категории населения, для которых запрещено употребление продуктов, содержащих йод, в связи с непереносимостью йода (идиосинкразия), которая возникает при повышенной реактивности и чувствительности к определенным неспецифическим раздражителям, содержащимся в йоде”*.

Не будем придирается к косноязычному стилю этого абзаца и остановимся на его сути. Только авторам из региона йодного дефицита дозвоительно писать об идиосинкразии к “определенным неспецифическим раздражителям, содержащимся в йоде”. На самом деле идиосинкразия (или иначе — йодизм)

возникает только на сравнительно большие, так называемые фармакологические дозы йода, исчисляемые десятками или сотнями миллиграммов (мг). Рекомендованное суточное потребление йода при использовании в питании йодированной соли составляет 150–250 микрограммов (мкг), т.е. на 2–3 порядка меньше. Такое количество йода называется физиологическим и является безвредным, что подтверждено соответствующими документами ВОЗ.

Каким же образом можно получить “фармакологическую” дозу йода? Во-первых, с рядом лекарственных препаратов, например амиодароном. Другой случай — упомянутые выше дезинфектанты для воды на основе йода. Для них действительно существуют определенные противопоказания и альтернативные средства. Та же “йодная сетка” на коже приводит к реальному избытку йода в организме, который может либо заблокировать работу щитовидной железы, либо, наоборот, привести к ее гиперфункции. Для того чтобы йодированная соль, в одном грамме которой содержится всего 40 мкг йода, нанесла ущерб щитовидной железе, ее надо ежедневно и долго потреблять в количестве не менее 100 г, что является абсурдом. Поэтому предложение о том, что *“существует необходимость разделения продукции с использованием йодированной соли и без нее, в том числе с вынесением информации на маркировку, в связи с ограничением употребления данного продукта для определенной категории населения”* можно уравнивать с рекомендацией иметь в каждой квартире два отдельных крана: один для хлорированной и второй для неочищенной воды, чтобы не обидеть *“определенные категории населения”*.

Поскольку потребители обречены на страдания щитовидной железы от йодирования соли, те же оппоненты от пищевой промышленности в своем отзыве сетуют, что *“для данной категории населения законопроектом не предусмотрен перечень продуктов, которые не будут содержать йод, в связи с чем рацион питания необходимо будет подбирать с таким условием, чтобы не повысить уровень йода в организме”*. Развивая эту безумную идею, надо этим же законопроектом одновременно определить перечень стран (а их на сегодняшний день, как мы помним, 134), куда поездки *“данной категории населения”* должны быть ограничены, *“чтобы не повысить уровень йода в организме”*. Никаких вам больше Турций, Таиландов, Грузии и других популярных курортных направлений. Командировки в Швейцарию, США и еще 132 страны — только со справкой от эндокринолога. Читатели старшего поколения должны помнить фрагмент из фильма “Юность Максима”, в котором выпущенному из тюрьмы революционеру сообщали,

² К счастью, практически все заинтересованные российские министерства и ведомства дали положительный отзыв на законопроект, за исключением одного. Мы не приводим его названия, так как законопроект все еще находится в процессе согласования и окончательного заключения пока не получено.

в каких городах и губерниях он не имеет права жить. В нашем случае список “для данной категории населения” будет ограничен 25 странами. Но поскольку многие из них либо далекие, либо очень небезопасны для путешественников, то реально поехать можно будет только на Украину, а при тяжелых случаях идиосинкразии — в Абхазию, где до недавнего времени сохранялся суровый йодный дефицит [3].

А вот вам еще пример заботы пищевой отрасли о неразумных потребителях: *“Законопроектом и иными нормативными правовыми актами не предусмотрен расчет содержания йода для пищевой продукции с целью обеспечения его суточного потребления человеком. При этом необходимо предусмотреть, чтобы суточное потребление человеком пищевых продуктов, обогащенных йодом, не превышало его рекомендуемого уровня — 150 мкг”*. В перспективе эту идею надо будет распространить также на другие витамины и микроэлементы, а при заказе суши и роллов в ресторане японской кухни заставлять гостей подписывать информированное согласие на поступление в собственный организм йода в количестве, превышающем его рекомендуемый уровень — 150 мкг.

Кроме судьбы потребителей оппоненты законопроекта озабочены качеством продукции и ее себестоимостью: *“Также необходимо учесть, что для пищевой продукции (например, кетчуп и майонез), произведенной «горячим способом», технологический процесс включает в себя нагревание продукта до 95°, при котором йод улетучивается, теряются полезные свойства. При этом стоимость соли поваренной пищевой йодированной превышает стоимость соли поваренной пищевой примерно в 2 раза, что ведет к удорожанию продукта”*. Ну для начала скажем: *“Поздравляю вас, гражданин, совраши!”* Йодированная соль, как мы уже убедились, дороже обычной не в 2 раза, а на 10–15%. Много это или мало?

Давайте для примера вместо кетчупа и майонеза возьмем более важный для потребителя продукт — обычный батон хлеба. Содержание йода в хлебобулочных изделиях составляет примерно 1,5%; согласно ГОСТ 27844-88 “Изделия булочные. Технические условия” вес батона нарезного — 400 г. Содержание соли в нем — 7 г. Допустим, что цена обычной соли — 8 рублей за 1 кг, а йодированной — 10 рублей. Проведем простой расчет на калькуляторе и получим, что цена обычной соли, содержащейся в батоне белого хлеба, составляет менее 6 копеек, а в случае соли йодированной — 7 копеек. Получается, что “удорожание продукта” составит целую 1 (прописью — одну) копейку. И именно эта копейка обанкротит пищевую отрасль? Ну прямо ария из оперы “Борис Годунов” — отняли копейку, обидели юродивого!

Псевдонаука на службе у нечестных коммерсантов

К сожалению, за рьяной борьбой против йодированной соли может прятаться обыкновенная корысть и проталкивание определенных коммерческих интересов, подкрепленное псевдонаучным “обслуживанием”. И вот вам пример — статья, опубликованная в журнале “Вопросы питания” и основанная на исследованиях, проведенных с грубыми методическими ошибками, делающими заявленные результаты и выводы полностью недостоверными [4].

Целью данной работы, выполненной в ФГБНУ “Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности им. В.М. Горбатова” (Москва), являлось исследование в эксперименте на животных эффективности применения различных йодсодержащих добавок на основе белка сыворотки молока и белка молока (казеина) в сравнении с йодированной солью для обогащения кулинарных изделий, предназначенных для профилактики дефицита йода у детей. Другими словами — в экспериментальном цехе готовили котлетки либо с йодсодержащими добавками и простой солью, либо только с йодированной солью, добиваясь одинакового содержания йода в готовом продукте, а затем скармливали эти котлетки лабораторным крысам на фоне предполагаемого йодного дефицита.

У не посвященного в святые тайны науки человека возник бы вопрос: зачем добавлять в продукцию какие-то недешевые йодные добавки и дешевую соль, а не просто использовать дешевую йодированную соль? Если отбросить интересы чистой науки и подумать о практическом значении работы, то кажется неразумным одновременно удорожать стоимость продукции и усложнять технологию за счет дополнительного этапа — небольшое количество порошков йодированных белков надо тщательно перемешать с большой массой фарша. Более того, согласно требованиям санитарных правил и норм, в случае прямого обогащения продуктов йодными (и иными) добавками полагается определять содержание йода в готовой продукции. Для этого надо иметь оборудованную лабораторию, реактивы, обученный персонал. И это все дорого! А вот при использовании йодированной соли (непрямое обогащение) такого требования не существует. Почему? Потому, что содержание йода уже указано в сертификате соответствия на партию йодированной соли. Ее уже измерили в аналитической лаборатории на фабрике по производству йодированной соли.

Но если вдруг йод в составе молочных белков обладает чудесными свойствами, приписываемыми производящими его коммерсантами, то это, конеч-

но, совсем другой коленкор. А для детей так и вообще ничего не жалко. Но давайте все же обратимся к обсуждаемой статье и изучим раздел “Материал и методы”, вернувшись к более академическому стилю изложения.

Основным и принципиальным недостатком обсуждаемой статьи является неправильный выбор подхода к моделированию йодного дефицита в эксперименте на животных. Авторы использовали экспериментальную модель гипотиреоза, а не дефицита йода в питании, что в контексте данного исследования является грубой методической ошибкой. Механизм действия мерказолила, использованного для индукции гипотиреоза у крыс, заключается в ингибировании фермента тиреопероксидазы, которая участвует в синтезе гормонов щитовидной железы путем окисления йодид-аниона (I^-) до йода (I_2), обеспечивая добавление йода к молекуле тирозина в составе тиреоглобулина, что является необходимым этапом синтеза трийодтиронина (T_3) и тироксина (T_4). Этот препарат не ингибирует действие натрий-зависимого йодного симпортера, расположенного на мембране фолликулярных клеток щитовидной железы. Для блокирования этой стадии биосинтеза тиреоидных гормонов используются конкурентные ингибиторы, такие как перхлорат и тиоцианат.

Вместе с тем со времени классических экспериментов В. Hetzel [5] стандартным и общепринятым методом моделирования дефицита йода в экспериментальных исследованиях является использование специальных кормов в рационе лабораторных животных. Подобная модель экспериментального йодного дефицита использовалась, например, в классических исследованиях G. Morreal de Escobar [6]. В большинстве экспериментальных исследований использовалась низкойодная диета (НЙД) — Remington low iodine diet — с содержанием 15–20 нанограммов йода в грамме корма [7], приводящая к развитию тяжелого йодного дефицита у крыс. В частности, подобная модель была использована в исследовании М. Gilbert [8], в котором НЙД сочеталась с добавлением в корм разных доз йода в форме йодата калия.

Использование экспериментальной модели йодного дефицита с применением НЙД в полной мере диктовалось декларируемой целью обсуждаемой работы, а именно “изучением эффективности йодсодержащих добавок на основе белка сыворотки крови и белка молока (казеин) в сравнении с йодированной солью”. Модель мерказолил-индуцированного гипотиреоза для такого рода исследования не подходила, так как независимо от типа йодной добавки продукция тиреоидных гормонов блокировалась на более позднем этапе биосинтеза. Иными словами, ни тип йодной добавки, ни ее биодоступность не могли по-

влиять на синтез и секрецию гормонов щитовидной железы в условиях их блокады мерказолилом. Другой ошибкой этой работы было использование иммуноферментных наборов для определения тиреотропного гормона (ТТГ) человека для определения содержания этого гормона в крови у крыс из-за различия в их молекулярном строении. Поскольку в обсуждаемом исследовании использовалась заведомо неадекватная экспериментальная методика (индукция гипотиреоза, а не йодной недостаточности), с научных позиций, вообще-то говоря, не стоило обсуждать полученные результаты и вступать в дискуссию об их интерпретации.

Но поскольку эта колонка пишется в жанре фельетона, мы не можем обмануть ожидания читателей и не рассказать немного о результатах обсуждаемой научной статьи. Думаю, что ни у кого не возникло сомнения в том, что йодированные белки положили на лопатки йодированную соль. У животных с мерказолил-индуцированным гипотиреозом (авторы упорно называют его “йододефицитом”), которых кормили котлетками, обогащенными йодными добавками, произошло одновременное “восстановление” уровней T_4 , T_3 и ТТГ в крови. Последний, кстати, вопреки законам природы при первичном гипотиреозе снижался, а при приеме йодных добавок возрастал. А вот и кусочек компромата на йодированную соль: “У животных, потреблявших на протяжении 25 сут мясные кулинарные изделия, обогащенные йодированной солью, после развития йододефицита наблюдалось снижение содержания гормонов щитовидной железы и ТТГ по сравнению с животными интактной группы ввиду дефицита поступления йода”. Авторам даже в голову не приходит, что при развитии первичного гипотиреоза (в том числе на фоне йодной недостаточности) уровень ТТГ должен возрастать. Но если иммуноферментный метод анализа создан для определения ТТГ у человеческих созданий, то чего еще можно ожидать при его использовании у крыс? И вот завершающий аккорд чудовищной невежественности: “Вероятно, органически связанный йод лучше усваивается, тем самым способствуя выработке оптимального количества ТТГ и образованию T_4 , компенсируя недостаток йода”. Занавес закрывается.

К сожалению, эта ошибочная публикация в настоящее время используется противниками применения йодированной соли в пищевой промышленности: ее цитируют в печати, на конференциях и круглых столах. Более того, отдельные представители Всероссийского научно-исследовательского института мясной промышленности им. В.М. Горбатова в своих статьях и публичных выступлениях отрицают возможность использования при производстве мясных изделий йодированной соли (официальное назва-

ние — посолочно-нитритной смеси с йодом) и активно продвигают использование йодных добавок на основе белков молока. Дескать, йодат калия и нитрит натрия в одном флаконе, то есть пакете, никак ужиться не могут, и нужно проводить новые фундаментальные научные исследования [9]. Вместе с тем посолочно-нитритная смесь с йодом разрешена к использованию в государствах ЕАЭС и производится, в частности, на предприятии “Мозырьсоль” в Республике Беларусь [10]. Все популярные в России мясные и колбасные изделия из этой соседней нам страны вырабатываются с йодированной солью.

А есть ли вообще необходимость усложнять и удорожать технологический процесс в мясной промышленности за счет использования альтернативных йодных добавок? В недавно опубликованном обзоре J. Blankenship и соавт. [11] было проанализировано 6 исследований по влиянию йодированной соли на органолептические свойства и технологические характеристики переработанных мясных продуктов. Не было выявлено влияния йодированной соли на органолептические свойства колбас, салями, хот-догов или консервированной ветчины/мяса, независимо от используемого соединения йода (йодат или йодид калия). Сохранность йода во всех мясных продуктах была высокой (65–96%), в том числе после хранения, за исключением одного исследования, в котором выявлены несколько большие потери йода (сохранность — 22–63%) при производстве вареной колбасы (мортаделла). При этом следует отметить, что потери йода примерно в 50% при хранении и использовании йодированной соли уже заложены в норматив йодирования соли (40 ± 15 мг/кг) и учтены в балансе потребления йода с различными пищевыми продуктами.

Заключение

Так что же мешает на самом деле?

Одно из промышленных ведомств в своем отзыве было куда лаконичнее и на крыс не ссылалось: “Принятие законопроекта о йодировании соли может помешать развитию бизнеса”. Как-то поневоле приходит на память известная цитата из трудов К. Маркса и Ф. Энгельса³: “Капитал боится отсутствия прибыли или слишком маленькой прибыли, как природа боится пустоты (...) при 100 процентах он попирает все человеческие законы, при 300 процентах нет такого преступления, на которое он не рискнул бы, хотя бы под страхом виселицы”. Даже на преступление против своей страны и ее народа.

³ Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. Изд. 2-е. Т. 23. С. 770.

Дополнительная информация

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Список литературы [References]

1. The Iodine Global Network. Global scorecard of iodine nutrition in 2019 based on median urinary iodine concentration (mUIC) in school-age children (SAC). IGN, Zurich, Switzerland; 2019.
2. World Health Organization. Iodine as drinking water disinfectant. WHO, 2016. Available from https://www.who.int/water_sanitation_health/water_quality/guidelines/chemicals/iodine-draft-oct16-public-review2.pdf.
3. Герасимов Г.А., Тулисов А.В., Беляева А.И., и др. Выраженный дефицит йода в питании сохраняется у населения Абхазии // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. — 2016. — Т. 12. — №2. — С. 33–37. [Gerasimov GA, Tulisov AV, Belyaeva AI, et al. Medium to severe iodine deficiency still exists in Abkhazia. *Clinical and experimental thyroidology*. 2016;12(2):33–37. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.14341/ket2016233-37>.
4. Богатырев А.Н., Дыдыкин А.С., Асланова М.А., и др. Оценка эффективности использования йодсодержащих добавок в мясных кулинарных изделиях для детского питания // Вопросы питания. — 2016. — №4. [Bogatyrev AN, Dydykin AS, Aslanova MA, et al. Ocenka effektivnosti ispol'zovaniya jodsoderzhashchih dobavok v myasnykh kulinarnykh izdeliyah dlya detskogo pitaniya. *Voprosy pitaniya*. 2016;4. (In Russ.)]
5. Hetzel BS, Mano MT. A review of experimental studies of iodine deficiency during fetal development. *J Nutr*. 1989;119(2):145–151.
6. Obregon M, et al. Experimental models of iodine deficiency and cretinism during development: the role of the mother. *Comprehensive book of iodine*. Elsevier Inc., 2009. Chapter 64. P. 615–623.
7. Riesco G, Taurog A, Larsen PR. Variations in the response of the thyroid gland of the rat to different low-iodine diets: correlation with iodine content of diet. *Endocrinology*. 1976;99(1):270–280. <https://doi.org/10.1210/endo-99-1-270>.
8. Gilbert M, et al. An animal model of marginal iodine deficiency during development: the thyroid axis and neurodevelopmental outcome. *Toxicol Sci*. 2013;132(1):177–195. <https://doi.org/10.1093/toxsci/kfs335>.
9. Анастасия Семенова. Йод в колбасе — это авантюра Минздрава // Новые известия, 11 октября 2016. Available from: <https://newizv.ru/news/society/11-10-2016/247825-anastasija-semenova-naseleniju-nuzhny-vitaminy-a-ne-jod>.
10. <https://mozyrsalt.by/> [Internet]. Available from: <https://mozyrsalt.by/products/5-smes-posolочно-nitritnaya/>
11. Blankenship J, et al. Effect of iodized salt on organoleptic properties of processed foods: a systematic review. *J Food Sci Technol*. 2018; 55(9):3341–3352. <https://doi.org/10.1007/s13197-018-3277-9>.

Информация об авторах [Authors info]

*Мельниченко Галина Афанасьевна, д.м.н., профессор, академик РАН [Galina A. Melnichenko, MD, PhD, Professor];
адрес: 117036, Москва, ул. Дмитрия Ульянова, д. 11, к. 2 [address: Dmitry Ulyanova street 11 bld 2, 117036 Moscow, Russia];
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5634-7877>; eLibrary SPIN: 8615-0038; e-mail: teofrast2000@mail.ru

Герасимов Григорий Анатольевич, д.м.н., профессор, региональный координатор Глобальной сети по йоду по странам
Восточной Европы и Центральной Азии [Gregory A. Gerasimov, MD, PhD, Professor];
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6299-7219>; eLibrary AuthorID: 296623; e-mail: gerasimovg@inbox.ru

Трошина Екатерина Анатольевна, д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН, заместитель директора Центра по коор-
динации эндокринологической службы, руководитель Координационного совета НМИЦ эндокринологии, руководи-
тель отдела терапевтической эндокринологии [Ekaterina A. Troshina, MD, ScD, Professor];
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8520-8702>; eLibrary SPIN: 8821-8990; e-mail: troshina@inbox.ru

Как цитировать [To cite this article]

Мельниченко Г.А., Герасимов Г.А., Трошина Е.А. Что мешает принять закон о профилактике заболеваний,
вызванных дефицитом йода, в стране с йодной недостаточностью? // Клиническая и экспериментальная
тиреоидология. — 2019. — Т. 15. — №4. — С. 162-168. doi: <https://doi.org/10.14341/ket12424>

Melnichenko GA, Gerasimov GA, Troshina EA. What prevents passing the law about prevention of iodine deficiency
disorders in the country with iodine deficiency? *Clinical and experimental thyroidology*. 2019;15(4): 162-168.
doi: <https://doi.org/10.14341/ket12424>

Рукопись получена: 06.05.2020. Рукопись одобрена: 28.05.2020.

Received: 06.05.2020.

Accepted: 28.05.2020.

Опубликована online: 06.06.2020.

Published online: 06.06.2020.