ОПЫТ АРМЕНИИ В ДОСТИЖЕНИИ АДЕКВАТНОГО ЙОДНОГО СТАТУСА НАСЕЛЕНИЯ

© Г.А. Герасимов¹, Н. Хачингс², Г. Асланян³, И. Товмасын⁴

¹Глобальная сеть по йоду, Мёртл Бич, США

²Медицинская школа Университета Калифорнии Ирвин, США

³Национальный институт здравоохранения, Ереван, Армения

⁴Программа неонатального скрининга, Медицинский центр Арабкир, Ереван, Армения

Армения была одной из первых постсоветских стран, после относительно короткого перерыва восстановившей производство йодированной соли еще в начале 2000-х гг., а в 2004 г. принявшей постановление, которое сделало производство и импорт йодированной соли обязательными, равно как и ее использование в пищевой промышленности. Национальное исследование 2016 г. показало высокую устойчивость программы йодной профилактики в Армении: медианная концентрация йода в моче (мКЙМ) у школьников и беременных женщин (БЖ) находилась в оптимальном диапазоне (242 и 226 мкг/л соответственно), а охват домохозяйств качественной йодированной солью составлял 95%. Помимо йодированной соли, используемой в домохозяйствах, более 50% йода потреблялось с готовыми пищевыми продуктами, в первую очередь — с хлебобулочными изделиями. Существенным достоинством программы йодной профилактики в Армении является то, что она обеспечивает адекватный йодный статус не только общему населению, но и БЖ. При этом около 37% БЖ принимали йодные добавки, в которых не было никакой необходимости. Опыт Армении показывает, что анализ баз данных скрининга неонатального гипотиреоза позволяет эффективно и при минимальных затратах ежегодно оценивать йодный статус населения. И если частота уровня тиреотропного гормона в крови >5 мМЕ/л превысит 3%, то органы здравоохранения должны расценить это как тревожный сигнал и провести более детальное обследование с определением йода в моче у репрезентативной группы населения, чтобы выяснить причину нарушения йодного статуса и принять должные меры.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Армения, йодированная соль, школьники, беременные женщины, хлебобулочные изделия, неонатальный ТТГ, скрининг, мониторинг йодного статуса.

ARMENIA'S EXPERIENCE IN ACHIEVING AN ADEQUATE IODINE STATUS OF THE POPULATION

© Gregory A. Gerasimov¹, Nicholas Hutchings², Hrayr Aslanyan³, Irina Tovmasyan⁴

¹Iodine Global Network (IGN), Myrtle Beach, USA

²School of Medicine of the University of California Irvine, USA

³National Institute of Health, Yerevan, Armenia

⁴Neonatal Screening Program, Arabkir Medical Center, Yerevan, Armenia

Armenia was one of the first post-Soviet countries, that after a relatively short break has restored the production of iodized salt at the beginning of the 2000s, and in 2004 adopted a decree that made the production and import of iodized salt mandatory, as well as its use in the food industry. A 2016 national survey showed high sustainability of the iodine prophylaxis program in Armenia — median urinary iodine concentration (UIC) in schoolchildren and pregnant women (PW) was in the optimal range (242 and 226 µg/l, respectively), and coverage of households with quality iodized salt was 95%. In addition to iodized salt used in households, more than 50% of iodine was consumed with processed foods, primarily bakery products. An essential advantage of the iodine prophylaxis program in Armenia is that it provides adequate iodine status not only for the general population, but also for PW. At the same time about 37% of PW used iodine supplements, which were not necessary. The experience of Armenia shows that the analysis of screening datasets for neonatal hypothyroidism screening makes it possible to efficiently and at minimal cost annually evaluate the iodine status of the population. And if the frequency of TSH levels > 5 mIU/L exceeds 3%, the health authorities should consider this as an alarm and conduct a more detailed assessment to find out the cause of the iodine status insufficiency and take appropriate measures.

KEYWORDS: Armenia, iodized salt, schoolchildren, pregnant women, bakery products, neonatal TSH, screening, monitoring of iodine status.

В этот раз в колонке «De Gustibus» мы расскажем об успехе Армении в устранении йодного дефицита. Расположенная в гористой местности, Армения исторически являлась зоной высокой частоты эндемического зоба, который был практически устранен в начале 1970-х гг. в рамках эффективной стратегии йодирования соли в СССР.

Дефицит йода вновь вернулся в 1991 г. на фоне прекращения выпуска йодированной соли вследствие экономических трудностей, которые Армения испытывала после распада Советского Союза. Однако начиная с 1999 г. производство йодированной соли было возобновлено по инициативе руководства Аванского солекомбината,

а в 2004 г. правительство страны приняло постановление №353-N, которое сделало производство и импорт йодированной соли обязательными, равно как и ее использование в пищевой промышленности. Национальное обследование, проведенное в Армении в 2005 г., показало, что 97,2% домохозяйств использовали адекватно йодированную соль, в то время как медианная концентрация йода в моче (мКЙМ) у детей 8–10 лет была немного выше 300 мкг/л, что, скорее всего, было связано с относительно высоким (50 ± 10 мг/кг) содержанием йода в соли [1]. Однако на протяжении последующих 10 лет новых исследований йодного статуса населения Армении не проводилось.

Национальное обследование йодного статуса населения (2016 г.)

Настоящее исследование было проведено по инициативе Министерства здравоохранения Армении при участии специалистов Ереванского медицинского университета и Колумбийского университета (США) при содействии Глобальной сети по йоду и других организаций.

Для получения достоверных результатов предполагалось обследовать по 325 школьников 10–12 лет и беременных женщин (БЖ) в 13 кластерах с не менее чем 25 испытуемыми в каждом кластере, что значительно выше рекомендуемого минимума в 250 испытуемых для оценки мКЙМ с точностью $\pm 10\%$ при доверительном интервале 95% и эффекте дизайна 2,0 для кластерной выборки [2].

Из списка родильных домов Армении была выбрана одна клиника в каждой из 10 провинций и одна в столице (Ереване). Кроме того, два дополнительных роддома были отобраны в провинции Сюник на юге страны с учетом предшествующего там дефицита йода. Таким образом, всего было отобрано 13 кластеров. В отличие от обследования, проведенного в 2005 г., по практическим соображениям выбор кластеров не был рандомизированным, что привело к чрезмерной представленности городского и пригородного населения. Однако, учитывая высокое сходство питания населения по всей стране, полученные результаты являются представительными для всей страны в целом.

Разовые (утренние) образцы мочи были получены у 25–30 БЖ в каждом кластере. Приблизительно у 20% БЖ был собран второй образец мочи не ранее чем через 24 ч после исходного образца. В 13 школах, расположенных в том же населенном пункте, что и роддом,

был определен один класс с 25–30 учениками в возрасте 10–12 лет, у которых были собраны разовые образцы мочи. У 20% учеников также был собран второй образец мочи. Помимо сбора мочи, БЖ и школьники предоставили образец соли (около 50 г) из своего домохозяйства. Содержание йода в образцах соли и мочи было определено церий-арсенитовым методом в научной лаборатории Бостонского медицинского центра (США).

Для уменьшения дисперсии случайных величин был использован метод, предложенный Институтом медицины США, с использованием повторных показателей КЙМ [3]. После преобразования исходных данных КЙМ был проведен дисперсионный анализ повторных показателей КЙМ в каждой группе для получения соотношения между индивидуальным (SDb) и общим (SDobs) стандартным отклонением. Скорректированные значения КЙМ для каждого обследуемого рассчитывались по формуле:

Скорректированная КЙМ = [(индивидуальная КЙМ – средняя КЙМ в группе) × (соотношение SDb / SDobs по группе)] + средняя КЙМ по группе¹.

Эти скорректированные и взвешенные значения КЙМ были использованы в сводной статистике и при исследовании различия в скорректированных показателях КЙМ между группами населения.

Всего были обследованы 361 школьник и 356 БЖ. Скорректированная мКЙМ у школьников составляла 242 мкг/л (25 перцентиль – 203; 75 перцентиль – 289 мкг/л), а у БЖ – 226 мкг/л (209–247 мкг/л). Не было выявлено статистически значимого влияния пола или возраста на скорректированную КЙМ у школьников. У 131 БЖ, принимавших йодные добавки, мКЙМ была немного выше (237 мкг/л) по сравнению с женщинами, не принимавшими добавки йода (222 мкг/л; $p=0,007$). Дизайн исследования не позволял оценить статистические различия в КЙМ между отдельными кластерами, однако существенных региональных различий в йодной обеспеченности населения страны выявлено не было [4].

Содержание йода было определено в 1041 образце поваренной соли, собранном в домохозяйствах. В 973 образцах (93,4%) содержание йода находилось в диапазоне 40 ± 15 мг/кг, т.е. соответствовало требованиям стандарта (рис. 1).

¹ Adjusted UIC = [(person's UIC – group mean) × (group SDb / SDobs ratio)] + group mean

Рисунок 1. Гистограмма распределения уровня йода в образцах соли в Армении [4].

Результаты исследования показали, что как исходная, так и скорректированная мКЙМ у БЖ и школьников находилась в пределах диапазонов, указывающих на адекватную обеспеченность йодом (соответственно 150–249 мкг/л и 100–299 мкг/л), включая БЖ, принимавших йодные добавки. Вместе с тем, учитывая то, что и без добавок мКЙМ указывала на адекватную обеспеченность питания йодом, целесообразность столь широкого назначения йодных добавок БЖ в Армении вызывает обоснованные вопросы. Не вызывает сомнения то, что адекватный йодный статус жителей Армении был обусловлен исключительно эффективной программой йодирования соли: охват населения йодированной солью превышал 95%, при этом 93,4% образцов соли имели нормативное содержание йода. Вместе с тем дизайн обследования не предполагал изучения вклада йодированной соли, используемой в пищевой промышленности, в обеспеченность населения йодом. Этому вопросу было посвящено отдельное исследование, результаты которого опубликованы в середине 2020 г.

Роль кухонной соли и промышленно обработанных пищевых продуктов как источников йода в питании населения Армении

В Армении, как и во многих других странах с высоким и средним уровнем доходов населения, значительная часть соли (70–80%) потребляется с промышленно обработанными пищевыми продуктами (ОПП), при этом использование йодированной соли в пищевой промышленности является обязательным за исключением случаев, когда это не допускается по технологии производства. На практике йодированная соль официально не используется только при производстве мягких сыров. Недавнее исследование показало, что потребление соли взрослым населением (18–69 лет) составляло 9,8 г соли в день [5]. Вместе с тем влияние йодированной соли в составе ОПП на йодный статус оставалось неизученным. Чтобы восполнить этот пробел, в 2019 г. Национальная рабочая группа использовала новое руководство Глобальной сети по йоду для оценки основных источников йода в питании населения и вклада йодированной соли

из ОПП. По данным статистики, основными источниками соли в Армении являются хлеб, сыр, мясные продукты, консервированные овощи.

С учетом имеющихся сведений были использованы две модели: для взрослой группы населения и для беременных и кормящих женщин. При этом были рассмотрены три возможных сценария: (1) гипотетическое использование 100% йодированной соли в домохозяйствах и пищевой промышленности; (2) реалистичное потребление йода, основанное на использовании йодированной соли в 93,4% домохозяйств, 82% — в пекарнях, 7% — для производства сыра, 83% — для мясных продуктов, 44% — консервированных овощей, 5% — в макаронных изделиях; (3) предполагаемое потребление йода после 30% уменьшения использования соли из всех источников при сохранении действующих нормативов йодирования.

Согласно расчетам, среднесуточное потребление соли на душу взрослого населения Армении составляло 10,6 г, из которых 4,0 г приходилось на кухонную соль, 4,3 г — на хлебоулочные изделия и 2,3 г — на все другие ключевые продукты, содержащие соль [6].

Моделирование показало, что при гипотетическом **Сценарии 1** (100% йодирование соли для домашних хозяйств и пищевой промышленности) рекомендуемая норма потребления (РНП) йода у взрослых (150 мкг/день) будет превышена почти вдвое (196%). При этом 81% РНП будет получено из соли из хлебоулочных изделий, 75% — кухонной соли, 20% — соли из сыра, 7% — соли из мясных продуктов, 12% — соли из консервированных овощей и по 1% — соли из мясных консервов и макаронных изделий (рис. 2).

Согласно реалистичному **Сценарию 2**, потребление йода у взрослых составило 149% РНП. Соль из хлебоулочных изделий и кухонная соль оставались основными источниками йода (66,3% и 69,7% соответственно), доля мясных продуктов и овощных консервов составила примерно по 5%, а доля сыра снизилась до 1,4%, поскольку йодированная соль при его производстве фактически не используется.

При **Сценарии 3** (планируемое снижение использования соли на 30% в рамках программы профилактики

Рисунок 2. Потребление йода (в % РНП) взрослыми лицами в Армении с кухонной йодированной солью и отдельными обработанными пищевыми продуктами, выпускаемыми с йодированной солью [6].

неинфекционных заболеваний) потребление йода у взрослых оставалось адекватным (105% РНП) практически только за счет соли из хлебоуточных изделий и кухонной соли (46,4% и 48,8% РНП соответственно).

Моделирование ситуации у БЖ, имеющих более высокую РНП йода (250 мкг/сутки), показало несколько иную картину. При **Сценариях 1 и 2** за счет в основном соли кухонной и из хлебоуточных изделий БЖ получали 118% и 90% РНП йода соответственно, что обеспечивало им адекватный йодный статус. А вот при **сценарии 3**, в случае снижения потребления соли на 30%, БЖ получали только 62% РНП для йода, что является недостаточным [6].

Результаты моделирования показывают, что за счет использования йодированной соли на уровне домашних хозяйств и в пекарнях покрывается 136% CRP для йода у взрослых и 82% у БЖ, тогда как другие обработанные продукты обеспечивают значительно меньшую долю поступления йода. Очевидно, что именно за счет этой соли в значительной степени поддерживается адекватный йодный статус населения [6]. В Армении хлебоуточные изделия являются основным продуктом питания с высоким потреблением на душу населения (295 г/день), что типично для стран Восточно-Средиземноморского региона и в меньшей мере — Восточной Европы.

При этом Армения также сталкивается с чрезмерным потреблением натрия (соли), что делает чрезвычайно актуальной стратегию сокращения использования соли для профилактики многих неинфекционных заболеваний. Используемая модель указывает на ежедневное потребление 10,6 г соли с основными солевыми продуктами и кухонной солью. Исследование STEPS, проведенное в Армении в 2016 г. [5], показало, что на основании экскреции натрия, измеренной в 24-часовых пробах мочи, среднее потребление соли у взрослых составляло 9,8 г/день (11 г для мужчин и 8,4 г для женщин). В другом исследовании содержание натрия измерялось в разовых образцах мочи у взрослых женщин, и, исходя из соотношения натрия/креатинина в моче, среднее потребление натрия составляло 5,5 г/день, что эквивалентно потреблению 13,9 г соли [7]. Хотя актуальность и необходимость снижения потребления натрия (соли) в Армении не вызывают сомнений, эта программа требует тщательного контроля из-за угрозы развития дефицита йода у БЖ, что обуславливает необходимость мониторинга йодного статуса у населения, чему посвящен следующий раздел этой статьи.

Совершенствование системы мониторинга йодного статуса населения

Одной из сложных и нерешенных проблем профилактики дефицита йода является отсутствие относительно простых и недорогих методов мониторинга йодного статуса населения. Золотым стандартом в этом плане можно считать национальные или субнациональные (в странах с большой территорией или населением) обследования, включающие определение экскреции йода с мочой у представительной и достаточно рандомизированной целевой группы. Такое обследование было выполнено в Армении в 2016 г. Проблема в том, что эти обследования требуют немалых организационных усилий и существенных затрат. Хотя ВОЗ рекомендует проводить такие обследования раз в 3–5 лет, на практике эта рекомендация для многих стран практически невыполнима и требует

финансирования из внешних источников (международные или благотворительные организации). В Армении, в частности, оба обследования (в 2005 и 2016 г.) были осуществлены за счет средств «доноров».

Среди рекомендованных ВОЗ индикаторов, используемых для мониторинга йодного статуса, наиболее противоречивым и, стало быть, недостаточно используемым на практике является оценка частоты транзиторного повышения неонатального тиреотропного гормона (ТТГ), определяемого в рамках программ скрининга врожденного гипотиреоза. Наличие чувствительных тестов для анализа уровней ТТГ в крови <5 мМЕ/л позволяет выявлять небольшие повышения ТТГ, называемые транзиторной гипертиреотропиемией (ТГ). Помимо редких случаев воздействия гойтрогенов, дефицит йода является основным фактором, повышающим частоту ТГ. Поэтому частота повышенного уровня ТТГ у новорожденных является ценным показателем йодного статуса в данной популяции. Считается, что при адекватном йодном статусе частота уровней ТТГ в крови более 5 мМЕ/л не должна превышать 3% [8]. Важным достоинством этого подхода являются низкие затраты — фактически только на статистический анализ баз данных. Но есть и существенные недостатки.

Во-первых, этот метод можно использовать только в тех странах, где проводится скрининг врожденного гипотиреоза. На практике это страны только с высоким и средним уровнем доходов населения. Во-вторых, в целом ряде исследований было показано, что при оптимальных показателях экскреции йода частота уровней ТТГ в крови более 5 мМЕ/л может заметно превышать 3%. Например, в Тюменской области России в 1994–1995 гг. уровень ТТГ более 5 мМЕ/л был выявлен у 43–45% новорожденных, что было обусловлено выраженным йодным дефицитом. По мере внедрения региональной программы йодной профилактики частота ТГ постепенно снижалась, достигнув в 2013 г. уровня в 5%. В то же время мКЙМ у БЖ возросла с 93 мкг/л в 1999 г. до 124 мкг/л в 2009 г. [9]. В этом примере повышенную частоту ТТГ можно хотя бы отчасти объяснить неадекватной йодной обеспеченностью (мКЙМ меньше 150 мкг/л). Но по данным другого исследования, проведенного в Грузии, частота повышения ТТГ >5 мМЕ/л в целом по стране в 2013–2015 г. превышала 3%, а в некоторых регионах — 5%. При этом в Грузии дефицит йода был преодолен еще в начале двухтысячных годов, а мКЙМ составляла 242 и 226 мкг/л соответственно у школьников и БЖ [10].

Известны факторы, повышающие концентрацию ТТГ в крови у новорожденных:

1. недоношенность (масса тела при рождении <2500 г и/или беременность <37 недель);
2. взятие крови на анализ ТТГ вне рекомендованного окна скрининга (2–5-е сутки после родов);
3. использование антисептиков на основе йода (в Армении в родовспомогательной практике они не применяются).

В исследовании, проведенном в Армении в 2017 г., при обработке базы данных неонатального скрининга были использованы фильтры, позволяющие удалять записи, потенциально влияющие на уровень ТТГ, для чего была создана достаточно простая программа на основе Excel. Исходно имелось 205 210 записей уровней ТТГ у новорожденных, датированных с 2012 по 2016 гг.

Рисунок 3. Частота повышения уровня тиреотропного гормона более 5 мМЕ/л у новорожденных в Армении с 2012 по 2016 гг. при расчете адаптированной базы данных [8].

Из них были удалены: 133 записи, в которых уровень ТТГ превышал 15 мМЕ/л для исключения возможных случаев врожденного гипотиреоза; 42 742 записи детей с массой тела при рождении <2500 г и/или беременностью <37 недель; 50 171 случай, когда образцы крови были взяты вне рекомендованного интервала от 2 до 5 дней от даты рождения. Всего для расчетов было использовано 127 277 записей, т.е. 62% от исходного количества [8].

При использовании адаптированной базы данных частота повышения ТТГ более 5 мМЕ/л в обследованные годы не превышала 3% ни по стране в целом (рис. 3), ни по отдельным ее регионам. Однако если частота повышения ТТГ более 5 мМЕ/л в 2012 г. была 2,86%, то при включении в анализ данных детей, у которых кровь была взята ранее 2-го или позднее 5-го дня жизни, частота возрастала до 3,23%, а при включении данных потенциально недоношенных — до 3,44% [8], что могло быть неправильно расценено как наличие йодного дефицита.

Тестирование нового подхода к анализу баз данных ТТГ у новорожденных в 2020 г. продолжается в ряде регионов России и стран восточной Европы.

Полезный опыт Армении

Армения была одной из первых постсоветских стран, после относительно короткого перерыва восстановивших производство йодированной соли еще в начале 2000-х гг. При этом поначалу основным драйвером усилий был Аванский солекомбинат и его директор — Арег Гукасян, который добровольно начал йодирование практически всей пищевой соли. В 2004 г. эти усилия получили обязательный статус, опять же, по инициативе производителя соли, который хотел оградить себя от недобросовестной конкуренции импортеров дешевой нейодированной соли.

Недавнее национальное исследование показало высокую устойчивость программы йодной профилактики в Армении – мКЙМ у школьников и БЖ находился в оптимальном диапазоне, а охват домохозяйств качественной йодированной солью составлял 95%. Помимо йодированной соли, используемой в домохозяйствах, более 50% йода приходилось на готовые пищевые продукты, приобретаемые в розничной торговой сети, в первую очередь хлебобулочные изделия.

Существенным достоинством программы йодной профилактики в Армении является то, что она обеспечивает

адекватный йодный статус не только общему населению, но и БЖ. Известно, что многие считающиеся успешными программы йодирования соли в странах Европы не обеспечивают потребности БЖ в йоде [11]. Из числа обследованных в Армении 37% БЖ принимали йодные добавки. Однако никакой необходимости в этом не было, т.к. мКЙМ у женщин, не принимавших добавки йода (222 мкг/л), уже была в оптимальных пределах. Стоит отметить, что мКЙМ у женщин, принимавших йодные добавки, составила 237 мкг/л, что хотя бы не выходило за верхний порог оптимального диапазона (150–250 мкг/л). В этом смысле расходы на приобретение йодных добавок для БЖ в Армении являются по меньшей мере бессмысленной тратой денег.

В процессе обсуждения результатов национального обследования (2016 г.) возник вопрос о необходимости корректировки действующего нормативного содержания йода в соли (40 ± 15 мг/кг). Ранее по результатам предыдущего национального обследования (2005 г.) этот норматив уже был снижен с 50 ± 10 мг/кг, т.к. мКЙМ у школьников превышала 300 мкг/л. Поскольку после снижения содержания йода в соли был достигнут оптимальный йодный статус населения, включая БЖ, было решено, что в дальнейшей корректировке содержания йода в соли нет необходимости.

Однако в будущем может возникнуть необходимость уже не в снижении, а в повышении содержания йода в соли. По результатам моделирования в настоящее время БЖ получают 90% СРП йода за счет в основном соли кухонной и в хлебобулочных изделиях. Однако при планируемом снижении использования соли на 30% потребление йода у БЖ может уменьшиться до 62% СРП. И тогда норматив содержания йода в соли нужно будет увеличить. Понятно, что снижение потребления соли — это сложный и достаточно длительный процесс. Вот почему так важен постоянный мониторинг йодного статуса населения.

Опыт Армении показывает, что анализ баз данных скрининга неонатального гипотиреоза позволяет эффективно и при минимальных затратах ежегодно оценивать йодный статус населения. И если частота уровня ТТГ в крови >5 мМЕ/л превысит 3%, то органы здравоохранения должны расценить это как тревожный сигнал и провести более детальное обследование с определением йода в моче у репрезентативной группы населения, чтобы выяснить причину нарушения йодного статуса и принять должные меры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

- van der Haar F, Gerasimov G, Tyler VQ, Timmer A. Universal salt iodization in the Central and Eastern Europe, Commonwealth of Independent States (CEE/CIS) Region during the decade 2000–09: experiences, achievements, and lessons learned. *Food Nutr Bull.* 2011;32(4 Suppl):S175–294. doi: 10.1177/156482651103245401.
- Andersen S, Karmisholt J, Pedersen KM, Laurberg P. Reliability of studies of iodine intake and recommendations for number of samples in groups and in individuals. *Br J Nutr.* 2008;99(4):813–818. doi: 10.1017/S0007114507842292.
- Institute of Medicine; Subcommittee on Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes; Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. *Dietary reference intakes. Applications in dietary planning.* Washington DC: National Academies Press; 2003. 255 p.
- Hutchings N, Aghajanova E, Baghdasaryan SA, et al. Stratified cross-sectional clusters model survey of iodine nutrition in Armenia after a decade of universal salt iodization. *Endocr Pract.* 2019;25(10):987–993. doi: 10.4158/EP-2018-0634.
- who.int [Internet]. Armenia STEPS Survey, 2016–2017. Fact Sheet [cited 2020 Apr 14]. Available at: https://www.who.int/ncds/surveillance/steps/Armenia_2016_STEPS_FS.pdf.
- Aslanyan H, Bazarchyan A, Gerasimov G. Iodized salt in processed food in Armenia. *IDD Newsletter.* 2020;48(2):13–14.
- Hutchings N, Aghajanova E, Baghdasaryan S, et al. Constituent analysis of iodine intake in Armenia. *Public Health Nutr.* 2018;21(16):2982–2988. doi: 10.1017/S1368980018002197.
- Hutchings N, Tovmasyan I, Hovsepian M, et al. Neonatal thyrotropin (TSH) screening as a tool for monitoring iodine nutrition in Armenia. *Eur J Clin Nutr.* 2019;73(6):905–909. doi: 10.1038/s41430-018-0298-4.
- Суплотова Л.А., Макарова О.Б., Ковальжина Л.С. Неонатальная гипертиреотропинемия – индикатор оценки тяжести йодного дефицита в популяции? *Клиническая и экспериментальная тиреология.* — 2015. — Т.11. — №3. — С. 47–53. [Suplotova LA, Makarova OB, Koval'zhina LS. Neonatal hypertyreotropinemia - an indicator of the severity of iodine deficiency in the population? *Clinical and experimental thyroidology.* 2015;11(3):47–53. (In Russ.)]. doi: 10.14341/ket2015347-53.
- Barnabishvili N, Гerasimov Г.А., Azikuri Т. Результаты скрининга неонатального ТТГ не совпадают с показателями оптимального йодного статуса у беременных женщин в Республике Грузия // *Клиническая и экспериментальная тиреология.* — 2018. — Т.14. — №2. — С. 81–85. [Barnabishvili N, Gerasimov GA, Azikuri T. The results of neonatal TSH screening do not agree with indicators of the optimal iodine status of pregnant women in the Republic of Georgia. *Clinical and experimental thyroidology.* 2018;14(2):81–85. (In Russ.)]. doi: 10.14341/ket9777.
- Zimmermann MB, Gizak M, Abbott K, et al. Iodine deficiency in pregnant women in Europe. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2015;3(9):672–674. doi: 10.1016/S2213-8587(15)00263-6.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ [AUTHORS INFO]

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]; e-mail: gerasimovg@inbox.ru; eLibrary Author ID: 296623; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6299-7219>

Хачингс Николас [Nicholas Hutchings, MD MS, School of Medicine of the University of California Irvine]; e-mail: nicholas.hutchings@uci.edu; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9964-142X>

Асланян Гайр, к.м.н., Национальный институт здравоохранения, Ереван, Армения [Hrayr Aslanyan, MD, PhD]; e-mail: hrair_aslanian@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4615-844X>

Товмасын Ирина [Irina Tovmasyan, MD]; e-mail: tovmasyanirina@gmail.com

ЦИТИРОВАТЬ

Герасимов Г.А., Хачингс Н., Асланян Г., Товмасын И. Опыт Армении в достижении адекватного йодного статуса населения // *Клиническая и экспериментальная тиреология.* — 2020. — Т. 16. — №2. — С. 25–30. doi: <https://doi.org/10.14341/ket12525>

Получена: 10.07.2020. Одобрена: 17.07.2020. Опубликована online: 01.10.2020.

TO CITE THIS ARTICLE

Gerasimov GA, Hutchings N, Aslanyan H, Tovmasyan I. Armenia's experience in achieving an adequate iodine status of the population. *Clinical and experimental thyroidology.* 2020;16(2):25–30. doi: <https://doi.org/10.14341/ket12525>

Received: 10.07.2020. Accepted: 17.07.2020. Published online: 01.10.2020