

ЙОДНАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Камилов Ф.Х.¹, Ганеев Т.И.¹, Козлов В.Н.², Кабирова М.Ф.¹, Крячко А.Н.²,
Аверьянов С.В.¹, Меньшикова И.А.¹, Юнусов Р.Р.¹, Алтынова А.Ф.¹

¹ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Уфа, e-mail: rectorat@bashgmu.ru;

²ФГБОУ ВО Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет), Москва, e-mail: bioritom@mail.ru

Республика Башкортостан расположена на территории с природным дефицитом йода. Йододефицит неблагоприятно отражается на функциональном состоянии щитовидной железы и вызывает формирование ряда медико-социальных проблем, которые могут быть предотвращены адекватной йодной обеспеченностью населения.

Целью исследования явилась характеристика йодной обеспеченности и функционального состояния щитовидной железы населения Республики Башкортостан. Проведено изучение концентрации йода в разовой порции мочи, объема щитовидной железы, содержания в плазме крови тиреотропного гормона и свободного тироксина. Обследованы разные популяционные группы (младшие школьники, школьники подросткового возраста и взрослые). Результаты обследования свидетельствуют, что проблема йодной обеспеченности населения Башкортостана остается нерешенной. Медиана концентрации йода в моче у школьников младшего возраста (8–9 лет) составила 77,6 мкг/л, доля образцов мочи с концентрацией йода менее 50 мкг/л – 35,4%. Частота распространенности диффузного и других форм нетоксического зоба у детей 7–8 лет составила 13,7%, 11–12 лет – 10,8%, 14–15 лет – 13,3%, женщин репродуктивного возраста – 18,4%. Медиана содержания тиреотропного гормона и свободного тироксина в популяционных группах находилась в пределах физиологических колебаний. Однако число случаев превышения уровня ТТГ увеличивалось с повышением возраста.

Ключевые слова: йодный дефицит, концентрация йода в моче, эндемический зоб, тиреотропин, тироксин.

IODINE SUPPLY OF THE POPULATION OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Kamilov F.H.¹, Ganeev T.I.¹, Kozlov V.N.², Kabirova M.F.¹, Krjachko A.N.²,
Averjanov S.V.¹, Men'shikova I.A.¹, Junusov R.R.¹, Altynova A.F.¹

¹Bashkir State Medical University of Ministry of Health of Russia, Ufa, e-mail: rectorat@bashgmu.ru;

²K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management (FCU), Moscow, e-mail: bioritom@mail.ru

The Republic of Bashkortostan is located on the territory with a natural iodine deficiency. Iodine deficiency adversely affects the functional state of the thyroid gland and causes the formation of a number of medical and social problems that can be prevented by adequate iodine supply of the population.

The aim of the study is to characterize the iodine supply and the functional state of the thyroid gland of the population of the Republic of Bashkortostan. The concentration of iodine in a single portion of urine, the volume of the thyroid gland, the content of thyroid-stimulating hormone and free thyroxine in the blood plasma were studied. Various population groups (primary schoolchildren, schoolchildren of adolescence and adults) were examined, the results of which indicate that the problem of iodine provision of the population of Bashkortostan remains unresolved. The median urinary iodine concentration in younger schoolchildren (8–9 years old) was 77.6 µg/l, the proportion of urine samples with an iodine concentration of less than 50 µg/l was 35.4%. The prevalence of diffuse and other forms of non-toxic goiter in children aged 7–8 years was 13.7%, 11–12 years old – 10.8%, 14–15 years old – 13.3%, women of reproductive age – 18.4%. The median levels of thyroid-stimulating hormone and free thyroxine in the population groups were within the range of physiological fluctuations. However, the number of cases of exceeding the level of TSH increased with increasing age.

Keywords: iodine deficiency, iodine concentration in urine, endemic goiter, thyrotropin, thyroxine.

Дефицит йода относится к числу наиболее распространенных состояний человека, вызывающих широкий спектр негативных последствий и формирующих целый ряд медико-социальных проблем. По данным ВОЗ, детского фонда ООН и ЮНИСЕФ, около 2 млрд человек живут в условиях природной недостаточности йода, у 740 млн жителей Земли

выявляется зоб, у 45 млн – умственная отсталость, 1,2 млн детей ежегодно рождаются из-за дефицита йода кретинами и умственно отсталыми, физически слабыми, глухонемыми или парализованными. Йододефицит, кроме того, повышает младенческую смертность. Общее количество выкидышей и неонатальных смертей составляет не менее 60 000 случаев в год из-за тяжелой степени йодной недостаточности на ранних сроках беременности [1].

Более двух трети Российской Федерации относятся к регионам йододефицитной эндемии. По данным результатов мониторинга основных эпидемиологических характеристик йододефицитных заболеваний, у населения страны недостаточное потребление йода угрожает физическому и умственному развитию 33,7 млн детей. Ежегодно в России рождаются более 200 000 детей с нарушениями функций мозга. За период 2009–2015 гг. установлено увеличение среднего показателя распространенности эндемического зоба, гипотиреоза, тиреоидитов и синдрома врожденной йодной недостаточности [2]. Фактически более чем у половины детей младшего школьного возраста медиана концентрации йода в моче (мКЙМ) остается ниже нормы, а зоб наблюдается у 5–38% школьников в зависимости от региона.

Термин «йододефицитные заболевания» был предложен экспертами ВОЗ в 2001 г. для обозначения патологических состояний, которые развиваются в результате недостаточности обеспечения организма йодом и могут быть предотвращены при нормальном его потреблении. Наиболее распространенными проявлениями йододефицита являются гипотиреоз, зоб и его осложнения, когнитивные нарушения. Влияние дефицита йода у беременных и кормящих грудью матерей на развитие мозга плода и новорожденного, на интеллектуальные и физические способности, когнитивные функции детей привлекает особое внимание [3]. Природный дефицит йода снижает интеллектуальный потенциал нации, препятствует социально-экономическому прогрессу, и негативное влияние недостаточности йодной обеспеченности на интеллектуальные способности представляется ведущим аргументом внедрения йодной профилактики и принятия государственных программ по йодированию соли. Клинически выраженный и субклинический гипотиреоз признаны факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний атеросклеротического генеза, сахарного диабета второго типа, внезапной тромбоэмболии, ассоциируются с развитием гинекологической патологии, ожирением, заболеваниями печени, изменениями функции слюнных желез, состояния зубов и тканей пародонта и патологией других органов и систем [4- 6].

Башкортостан является эндемичной территорией по содержанию в почве и воде йода. Установлена высокая частота зоба среди детей, женщин репродуктивного возраста [7]. Биогеохимические особенности региона характеризуются постоянным риском развития йододефицитной патологии у населения [8], что требует проведения исследований по оценке йодной обеспеченности жителей Республики.

Цель исследования – характеристика йодной обеспеченности и функционального состояния щитовидной железы населения Республики Башкортостан.

Материал и методы исследования. Исследования проведены в 2017–2018 гг. в общеобразовательных школах трех районов Республики Башкортостан: Белорецком, Мелеузовском и Караидельском. Взрослое население было обследовано в 5 районах Республики, включая, кроме указанных, Ишимбайский и Учалинский районы. Белорецкий район и г. Белорецк, Учалинский район и г. Учалы относятся к горным регионам Башкирии. Более 30% площади Белорецкого района находится на высоте 700 м над уровнем моря, территория Учалинского района вытянута по восточному склону хребта Уралтау. Ишимбайский район и г. Ишимбай, Мелеузовский район и г. Мелеуз, Караидельский район расположены в предгорьях Уральских гор, рельеф которых представлен увалисто-волнистой равниной с невысокими возвышенностями и грядами с абсолютной высотой 300–350 м, а также одиночными горами и хребтами Южного Урала.

Всего обследованы 183 школьника 8–9 лет, 288 – 11–12 лет, 309 – 14–15 лет и 515 взрослых 25–44 лет. У обследованных осуществляли сбор анамнеза, осмотр врача с пальпацией щитовидной железы, ультразвуковое исследование (УЗИ) объема щитовидной железы, получение разовой порции утренней мочи, образцов крови. От всех родителей, законных представителей детей, было получено информированное соглашение на проведение исследования и обработку персональных данных, взрослые также подписали информированное согласие. Критериями включения в исследование взрослых были возраст от 25 до 44 лет, постоянное проживание на местности не менее 3 лет и подписание информированного согласия. Критериями невключения были беременность или лактация, прием левотироксина или тиреостатических препаратов на момент исследования, прием амиодарона за год до включения в исследование, наличие острого заболевания, сахарного диабета, онкозаболеваний и хронических заболеваний в стадии обострения, проведение диагностических исследований с применением йодсодержащих рентгеноконтрастных веществ в течение последних 6 месяцев.

У школьников проводили измерения веса (электронные весы) и роста (станковый ростомер) стандартной методикой. УЗИ щитовидной железы производили в положении лежа с использованием переносного аппарата SonoScape с датчиком 5 МГц с измерением длины, ширины и толщины каждой доли с последующим расчетом объема каждой доли по формуле:

$$\text{объем (мл)} = \text{ширина} \times \text{длина} \times 0,479,$$

где 0,479 – коэффициент поправки на эллипсоидность. Затем производили суммирование объемов правой и левой долей и определяли объем железы с учетом у детей массы и площади поверхности тела, рассчитанной согласно формуле:

$$\text{Площадь поверхности тела} = B^{0,425} \times P^{0,725} \times 71,84 \times 10^{-4},$$

где B – вес, в кг, P – рост, в см.

УЗИ щитовидной железы осуществляли при обнаружении увеличения объема при пальпации и в сомнительных случаях. При оценке объема щитовидной железы применяли нормативы тиреоидного объема, предложенные Международным комитетом по контролю йододефицитных заболеваний [9].

Образцы мочи сразу после получения замораживали в пробирках при температуре от 18°C до -20°C . Определение концентрации йода в моче производили кинетическим церий-арсенитным методом (тест-наборы «Merk», Германия) на базе научно-исследовательской лаборатории «Пищевые технологии» Башкирского института технологий и управления (филиал) ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского» (ПКУ) в г. Мелеузе.

Кровь получали в систему вакуумного забора B.D. Vacutainer® (Becton Dickinson and Company, США), содержащую в качестве стабилизатора гепарин. Плазму крови замораживали и хранили при температуре от -18°C до -20°C . В плазме крови определяли содержание тиреоидного гормона (ТТГ) и свободного тироксина (сT_4) с использованием наборов реагентов «Вектор Бест» (Россия) методом иммуноферментного анализа на анализаторе «StatFox 2100» (США).

Статистическую обработку результатов осуществляли с использованием профессионального пакета программ Statistica 8,0. Описательную статистику данных проводили с расчетом средних значений и среднеквадратических отклонений $M \pm \sigma$. После установления соответствия распределения признака закону нормального распределения в группах выборки (критерий Колмогорова–Смирнова и Шапиро–Уилкса) полученные данные обрабатывали с использованием однофакторного анализа ANOVA. Для апостериорных сравнений использовали post-hoc анализ и тест Бонферрони. При асимметричном распределении признаков в группах выборки рассчитывали медиану (M_e) и процентиля 25% (Q_1) и 75% (Q_3). Различия между выборками по уровню количественно измененного признака рассчитывали, применяя U-критерий Манна–Уитни. Различия считали статистически значимыми при $p \leq 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Основными эпидемиологическими показателями, характеризующими статус обеспеченности населения йодом, является мКЙМ, кроме того, при адекватном йодном обеспечении не более 20% образцов мочи должны иметь уровень менее 50 мкг/л [10]. Клиренс йодида практически не зависит от его концентрации в плазме крови, и суммарная экскреция йодида с мочой приблизительно равна всасыванию в желудочно-кишечном тракте, а пул йода щитовидной железы характеризуется очень

медленным оборотом, приблизительно 1% в сутки. Как следствие, выраженность йодурии высоко коррелирует с обеспеченностью йодом. Важным клиническим показателем йододефицита является распространенность эндемического зоба [2, 3].

Выделяют три степени йодной недостаточности: легкую, среднюю и тяжелую. Легкая степень характеризуется уровнем концентрации йода в моче в пределах 50–99 мкг/л, распространенность зоба при этом в популяции может колебаться от 5% до 20%, а кретинизм не встречается. Средняя степень йододефицита определяется при мКЙМ 20–49 мкг/л, частота распространенности зоба может достигать 21–30%. При тяжелой степени недостаточности йода мКЙМ снижается менее 20 мкг/л, а частота выявления зоба составляет более 30%. Оптимальный уровень обеспеченности йодом для человека колеблется от 90 до 290 мкг/сутки и зависит от возраста и физиологического состояния организма (табл. 1).

Таблица 1

Рекомендуемая норма потребления йода
в зависимости от возраста и популяционной группы [2]

Возраст или популяционная группа	мкг/сутки
Дети: 0–12 месяцев	60
1–3 года	70
3–7 лет	120
7–11 лет	120
11–14 лет – мальчики	130
11–14 лет – девочки	150
Подростки 14–18 лет	150
Взрослые 18–60 лет	150
Взрослые старше 60 лет	150
Беременные	220
Кормящие матери 0–6 месяцев	290
Кормящие матери 7–12 месяцев	290

Результаты проведенных исследований показывают, что частота распределения мКЙМ в популяции имеет различия в зависимости от возраста (табл. 2). У детей в возрасте 8–9 лет мКЙМ составляет 77,6 мкг/л, уровень менее 50 мкг/л имеют 33,89% детей. У детей 11–12 лет мКЙМ несколько выше (84,4 мкг/л), но доля проб мочи с концентрацией йода в моче менее 50 мкг/л также повышена – 35,42%. У подростков (14–15 лет) выявляются половые различия. Медиана концентрации йода в моче у девушек несколько выше, чем у юношей, – 103,1 мкг/л и 95,9 мкг/л соответственно ($p < 0,02$), что, вероятно, может быть связано и с пубертатным периодом. В группе взрослого населения (25–44 года) медианная концентрация йода в моче составила 106 мкг/л. При этом доля образцов мочи с уровнем йода менее 50 мкг/л у подростков составила 25,17%, у взрослых – 20,8%.

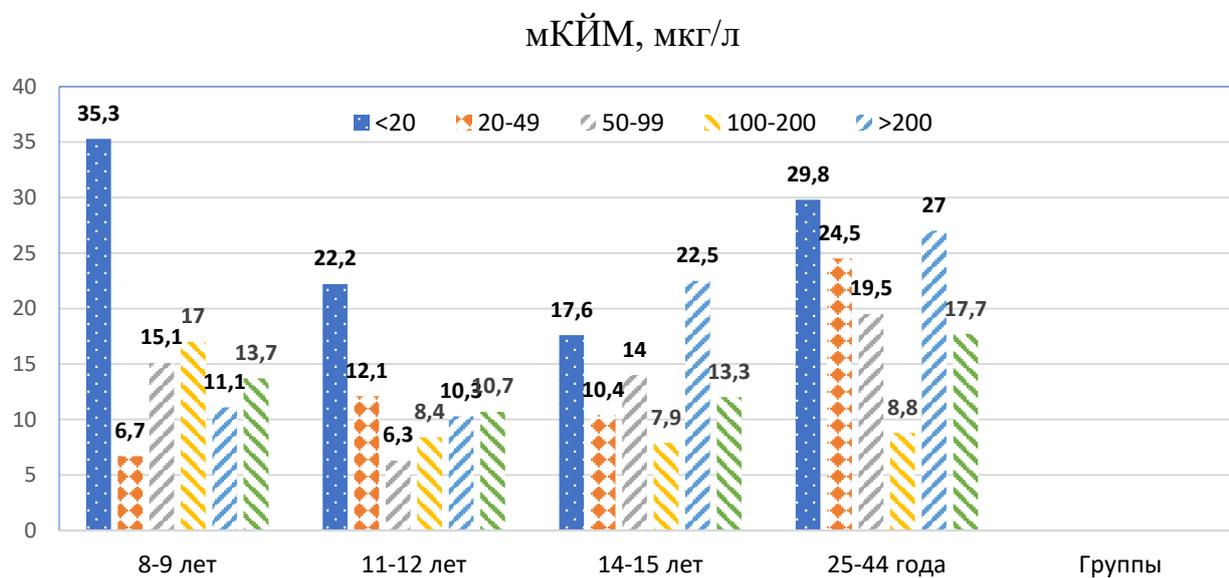
Таблица 2

Частота распределения концентрации йода в моче

Популяционная группа	Пол	n	Количество проб мочи (абс/%) с йодурией, мкг/л					Me[Q ₁ -Q ₃]
			<20	20-49	50-99	100-200	>200	
Дети 8-9 лет	Все	183	<u>17</u> 9,3	<u>45</u> 24,59	<u>53</u> 28,95	<u>59</u> 32,24	<u>9</u> 4,92	77,6 [45,8-112,9]
Дети 11-12 лет	м	135	<u>16</u> 11,85	<u>31</u> 22,96	<u>36</u> 26,67	<u>32</u> 23,71	<u>20</u> 14,81	83,4 [57,3-123,5]
	ж	153	<u>20</u> 13,07	<u>35</u> 22,87	<u>28</u> 18,3	<u>54</u> 35,3	<u>16</u> 10,46	87,2 [49,0-113,2]
	Все	288	<u>36</u> 12,5	<u>66</u> 22,92	<u>64</u> 22,22	<u>86</u> 29,86	<u>36</u> 12,5	85,4 [53,3-118,6]
Подростки 14-15 лет	м	158	<u>5</u> 3,16	<u>29</u> 18,36	<u>40</u> 25,32	<u>69</u> 43,67	<u>15</u> 9,49	95,9 [62,4-120,8]
	ж	151	<u>12</u> 7,95	<u>26</u> 17,22	<u>24</u> 15,89	<u>64</u> 42,38	<u>25</u> 16,56	103,1 [60,1-134,5]
	Все	309	<u>17</u> 5,5	<u>55</u> 17,8	<u>64</u> 20,71	<u>133</u> 43,04	<u>40</u> 12,95	99,4 [61,3-127,5]
Взрослые 25-44 года	м	109	<u>7</u> 6,42	<u>8</u> 7,34	<u>13</u> 11,93	<u>63</u> 57,8	<u>18</u> 16,51	108,2 [62,4-142,7]
	ж	376	<u>40</u> 10,64	<u>41</u> 10,9	<u>100</u> 26,6	<u>134</u> 35,64	<u>61</u> 16,22	105,4 [60,7-131,3]
	Все	485	<u>47</u> 9,69	<u>49</u> 10,7	<u>113</u> 23,3	<u>197</u> 40,62	<u>79</u> 16,29	106,0 [61,1-134,2]

Согласно рекомендациям экспертов [9], репрезентативной группой эпидемиологической оценки статуса йодной обеспеченности являются дети младшего школьного возраста, поскольку исключается влияние профессии и условий труда, а также гормональных сдвигов и других изменений, характерных для пубертатного периода. В группах детей 8-9 лет и 11-12 лет полученные результаты определения мКЙМ отражают йодную недостаточность легкой степени. Однако следует отметить, что у 9,3% детей 8-9 лет и 12,5% детей 11-12 лет выявляется йодная недостаточность тяжелой степени, а у 24,6% и 22,8% – средней степени тяжести соответственно. Однако ЮНИСЕФ и Глобальная сеть по йоду (ГСЙ) отмечают, что показатели мКЙМ у школьников могут не отражать обеспеченность питания йодом беременных женщин, потребности организма в йоде у которых повышены. В этом плане важны популяционные исследования для оценки статуса йодной обеспеченности других групп населения, таких как небеременные женщины репродуктивного возраста, статус йодной обеспеченности которых сопоставим со статусом йодной обеспеченности женщин в начале беременности, когда адекватное обеспечение организма йодом жизненно важно для нормального развития плода [3, 9]. Исследование медианной концентрации йода в моче 376 женщин репродуктивного возраста выявило также легкую степень йодной недостаточности –

105,4 [60,7–131,3] мкг/л, а доля образцов мочи с уровнем йода менее 50 мкг/л составила 21,5%. Другим показателем обеспеченности йодом является частота распространенности эндемического и других форм нетоксического зоба в популяции. Изучение объема щитовидной железы (рисунок) выявило, что распространенность зоба среди детей в возрасте 8–9 лет составила 13,7%, детей в возрасте 11–12 лет – 10,8%, среди подростков – 13,3% и среди взрослых – 17,7%, в том числе среди женщин репродуктивного возраста – 18,4%. Эти результаты также характеризуют легкую степень недостаточности йода. Однако необходимо обратить внимание на замечание детского фонда ООН и ГСЙ, которые указывают, что при рутинных исследованиях статуса йодной обеспеченности населения нужно прекратить изучение распространенности зоба как нечувствительного показателя к быстрым изменениям уровня потребления йода [9].



Частота распространенности эндемического и других форм зоба

Полученные результаты не позволяют считать йодную обеспеченность населения адекватной. Аналогичная ситуация обнаруживается практически в большинстве регионах Российской Федерации и на территории постсоветского пространства [11, 12], хотя мониторинг йододефицитных заболеваний показывает в отдельных районах страны и некоторых постсоветских республиках определенную эффективность проводимых мероприятий по ликвидации йодного дефицита [11, 13, 14]. Изучение йодурии в 2011–2012 гг. в популяции школьников 8–9 лет (n=180) в г. Мелеузе и Мелеузовском районе Республики Башкортостан выявило мКЙМ 70,3 мкг/л [15]. За последние 5–6 лет согласно полученным нами результатам мКЙМ увеличилась лишь до 77,6 мкг/л. По данным исследования, проведенного в 2004–2005 гг. в трех районах Башкирии (Кугарчинском, Шаранском и

Бурзянском), у 957 женщин репродуктивного возраста распространенность зоба составила 20,5% [7], в наших исследованиях – 18,4%. Согласно результатам изучения массовой и групповой йодной профилактики в г. Уфе в 2004 г., только 37% семей употребляли в пищу йодированную соль, при этом только 8% образцов соли содержали йод в количестве, соответствующем ГОСТ Р 51575-2000 «Соль поваренная пищевая йодированная. Методы определения йода и тиосульфата натрия». К 2010 г. более половины (52%) семей употребляли в домохозяйстве йодированную соль, а качество образцов с оптимальным содержанием йода повысилось до 28%, однако лишь 22% респондентов восполняли йодный дефицит целенаправленно [8].

Анализ полученных результатов и данных литературы свидетельствует, что проблема йодной обеспеченности населения Республики Башкортостан, как и в других регионах России (за редким исключением), остается нерешенной.

В 1990 г. ВОЗ ликвидацию йододефицитных заболеваний в мире определила как одну из основных задач. В результате благодаря законодательным и нормативным актам, программам всеобщей йодной профилактики путем йодирования соли число стран, имеющих дефицит йода, к 2017 г. уменьшилось с 113 до 20 [3, 14]. Основной причиной сохранения умеренного, а в некоторых регионах – и тяжелого дефицита йода в Российской Федерации является отсутствие законодательного регулирования проблемы йодной профилактики с переходом от «добровольного» использования йодированной поваренной соли на «обязательное» в пищевой промышленности при производстве продуктов питания и обогащение йодом отдельных видов пищевой соли [2, 3], поскольку региональные программы профилактики йододефицитных заболеваний оказываются недостаточно эффективными. Недостаточное потребление йода населением России взаимосвязано также с низкой мотивацией и плохой информированностью о приоритетной роли йодной профилактики для здоровья, особенно детей и подростков. Более того, значительная доля респондентов считают йодную профилактику вредной для здоровья [10].

Основными показателями гормонального статуса щитовидной железы являются определение уровней в крови тиреотропного гормона и свободного тироксина, поскольку содержание сТ₄ не зависит от концентрации тироксинсвязывающего белка, что позволяет использовать сТ₄ в качестве наиболее адекватного и прямого маркера в оценке гормональной функции щитовидной железы. Гипотиреоз, как правило, сопровождается повышением базального уровня ТТГ, уменьшение содержания сТ₄ при этом характерно для развития клинического гипотиреоза, а повышение ТТГ на фоне нормального уровня сТ₄ отражает субклиническое состояние. Определение содержания гормонов в плазме крови младших школьников и женщин репродуктивного возраста показало, что медианы уровней ТТГ и сТ₄ находились в

пределах референсных колебаний (табл. 3 и 4). При анализе индивидуальных результатов содержания ТТГ выявилось, что у 16,3% детей допубертатного возраста содержание ТТГ превышает верхнюю границу нормы (6,4 мМЕ/л), в том числе в группе с мКЙМ менее 20 мкг/л таких школьников – 30%, с мКЙМ 20–49 мкг/л – 18,2%, с мКЙМ 100–200 мкг/л – 10,3%, с мКЙМ более 200 мкг/л – 17,4%, что характеризует вероятность развития гипотиреоза. Случаи снижения уровня ТТГ при этом составили 2,1%. Содержание свободного тироксина ни у одного из обследованных школьников данной группы ниже нижней границы референсных колебаний (10,0 пмоль/л) не обнаружилось.

Таблица 3

Содержание гормонов тиреоидной системы в плазме крови младших школьников в зависимости от степени йодной обеспеченности, Ме [Q₁–Q₃]

Степень обеспеченности йодом (мКЙМ)	n	мКЙМ, мкг/л	ТТГ, мМЕ/л	сТ ₄ , пмоль/л
Тяжелая степень йододефицита (<20 мкг/л)	30	18,1 [14,8–19,1]	3,52 [2,68–4,7]	12,1 [11,2–15,8]
Средняя степень йододефицита (20–49 мкг/л)	32	34,1 [29,6–40,1]	2,62 [2,0–3,21]	13,3 [12,4–16,2]
Легкая степень йододефицита (50–99 мкг/л)	44	75,0 [58,0–84,2]	2,4 [1,61–2,97]	15,8 [14,3–17,2]
Физиологический уровень (100–200 мкг/л)	58	141,5 [118,7–169,5]	2,2 [1,69–3,74]	14,8 [13,7–15,6]
Избыточное поступление йода (>200 мкг/л)	36	270 [218,4–296,7]	1,64 [1,1–2,66]	15,4 [13,8–18,1]

Таблица 4

Уровень гормонов тиреоидной системы в плазме крови у женщин репродуктивного возраста (25–44 года) в группах с различной медианой концентрации йода в моче, Ме [Q₁–Q₃]

Уровень йодурии, мкг/л	n	мКЙМ, мкг/л	ТТГ, мМЕ/л	сТ ₄ , пмоль/л
<20	40	17,3 [15,2–19,4]	3,18 [2,11–4,06]	11,3 [9,4–14,3]
20–49	41	37,2 [32,0–40,7]	2,9 [1,99–3,27]	14,2 [12,5–16,6]
50–99	60	75,5 [59,3–86,2]	1,5 [1,09–2,16]	15,4 [13,8–17,6]
100–200	70	140,4 [116,6–173,6]	1,79 [1,37–2,21]	14,6 [12,7–15,6]
>200	61	282 [247,0–310,8]	1,33 [0,76–2,79]	16,0 [13,6–18,5]

Медиана содержания ТТГ в плазме крови обследованных женщин составила в среднем

1,99 [1,37–2,93] мМЕ/л, а распространенность повышенного содержания ТТГ – 16,4%. В группе женщин с мКЙМ менее 20 мкг/л высокий уровень тиреотропина был обнаружен у каждой второй (50%), с мКЙМ 20–49 мкг/л – у 31,7%, с мКЙМ 50–99 мкг/л – у 21,7%, с мКЙМ 100–200 мкг/л – у 20,0%, с мКЙМ более 200 мкг/л – у 21,3%. Снижение содержания ТТГ в плазме крови у женщин выявилось в среднем в 5,5% случаев. Индивидуальные колебания сТ₄ в плазме крови не выходили за пределы референсных величин. В целом результаты исследования гормональной функции щитовидной железы свидетельствуют об увеличении с возрастом распространенности состояния, характерного для субклинического гипотиреоза среди населения, проживающего в регионах с природной недостаточностью йода: у младших школьников повышение уровня ТТГ выявилось у 16,3%, а среди женщин репродуктивного возраста – у 26,8%.

Заключение. Изучение обеспеченности йодом населения Республики Башкортостан в различных популяционных группах (младшие школьники, школьники пубертатного возраста, взрослые) свидетельствует о сохранении легкой степени йододефицита и нерешенности проблемы йодной обеспеченности. Медиана концентрации йода у школьников в возрасте 7–8 лет составляет 77,6 мкг/л, 11–12 лет – 85,4 мкг/л, 14–15 лет – 99,4 мкг/л, у взрослых (25–44 года) – 106,0 мкг/л. Доля образцов мочи с медианой концентрации йода менее 50 мкг/л составляет от 35,4% у младших школьников до 20,8% у взрослых. Частота распространенности эндемического (диффузного) и других форм зоба, а также число случаев повышенного содержания тиреотропного гормона в плазме крови возрастает с увеличением возраста. Так, частота распространенности зоба у младших школьников составляет 13,7%, у женщин репродуктивного возраста – 18,4%, случаи высокого уровня тиреотропина – соответственно 16,3% и 26,8%.

Список литературы

1. Choudhry H., Nasrullah Md. Iodine consumption and cognitive performance: Confirmation of adequate consumption. *Food Sci Nutr*. 2018. vol. 6. no. 6. P. 1341-1351. DOI:10.1008/fsn.3.694.
2. Трошина Е.А., Платонова Н.М., Панфилов К.О. Аналитический обзор результатов мониторинга основных эндемических характеристик йододефицитных заболеваний у населения РФ за период 2009-2015 гг. // *Проблемы эндокринологии*. 2018. Т. 64. № 1. С.21-37.
3. Абдулхабирова Ф.М., Безлепкина О.Б., Бровин Д.Н., Вадина Т.А., Мельниченко Е.В., Нагаева Е.В., Никанкина Л.В., Петеркова В.А., Платонова Н.М., Рыбакова А.А., Солдатова Т.В., Трошина Е.А., Ширяева Т.Ю. Клинические рекомендации «Заболевания и состояния, связанные с дефицитом йода» // *Проблемы эндокринологии*. 2021. Т. 67. № 3. С. 10-25.

4. Новиков В.И., Новиков К.Ю. Междисциплинарные аспекты синдрома гипотиреоза: диагностика и лечение // Эффективная фармакотерапия. 2014. № 46. С. 50-55.
5. Jaruvongvanich V., Sanguankeo A., Upala S. Nonalcoholic Fatty Liver Disease Is Not Associated with Thyroid Hormone Levels and Hypothyroidism: A Systematic Review and Meta-Analysis. Eur. Thyroid J. 2017. vol. 6. no. 4. P. 208-215. DOI: 0.1159/000454920.
6. von Hafe M., Neves J.S., Vale C., Borges-Canha M., Leite-Moreira A. The impact of thyroid hormone dysfunction on ischemic heart disease. Endocr Connect. 2019. vol. 8. no. 5. P. 76-90. DOI: 10.1530/EC-19-0096.
7. Фархутдинова Л.М. Зоб как медико-геологическая проблема. Уфа: Гилем, 2005. 232 с.
8. Степанова Е.М., Моругова Т.В., Авзалетдинова Д.Ш., Денисова С.А. Оценка эффективности йодной профилактики в г. Уфе // Медицинский вестник Башкортостана. 2016. № 6. С. 71-75.
9. Детский фонд ООН (ЮНИСЕФ), Глобальная сеть по йоду (ГСЙ). Рекомендации по мониторингу программ йодирования соли и оценка статуса йодной обеспеченности населения (русскаяязычная версия) // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. 2018. Т. 54. № 2. С. 100-112. DOI: 10.14341/ket 9734.
10. Терехов П.А., Рыбакова А.А., Терехова М.А., Трошина Е.А. Информированность населения Российской Федерации о йодном дефиците, его влиянии и способах профилактики йододефицитных заболеваний // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. 2019. Т. 15. № 3. С. 118-128.
11. Алферова В.И., Мустафина С.В., Рымар О.Д. Йодная обеспеченность в России и мире: что мы имеем на 2019 год? // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. 2019. Т. 15. № 2. С. 73-82. DOI: 10.14341/ket10353.
12. Лагно О.В., Кравцова К.А., Артеминко Г.С., Черных И.Е. Йододефицитные заболевания и аутоиммунный тиреоидит у детей: дискуссионные и нерешенные вопросы в тиреоидологии (научный обзор) // Профилактическая и клиническая медицина. 2021. Т. 2. № 79. С. 100-108. DOI: 10.47843/2074-9120_2021_2.100.
13. Трошина Е.А., Мазурина Н.В., Сенюшкина Е.С., Маколина Н.П., Галиева М.О., Никанкина Л.В., Мальцева Н.М., Даржаа А.Б., Сенги Ю.С. Мониторинг эффективности программы профилактики заболеваний, связанных с дефицитом йода в Республике Тыва // Проблемы эндокринологии. 2021. Т. 67. № 1. С. 60-68.
14. Мохорт Т.В., Коломиец Н.Д., Петренко С.В., Федоренко Е.В., Шепелькевич А.Р., Солнцева А.В. Проблема йодной обеспеченности в Республике Беларусь: результаты внедрения стратегии ликвидации йодного дефицита // Международный эндокринологический журнал. 2016. Т. 1. № 73. С. 11-18.

15. Головатских И.В., Кузнецова Е.В., Бикметова Э.Р., Козлов В.Н., Камилев Ф.Х., Мамцев А.Н. Эффективность использования йодированного молока для групповой профилактики йодной недостаточности у детей препубертатного возраста // Омский научный вестник. Серия «Ресурсы земли. Человек». 2013. № 1. С. 96-99.