Оригинальные исследования

Изучение значимости тиреоглобулина в крови в качестве биомаркера при оценке тяжести йододефицитных состояний в Узбекистане

**Исмаилов С.И. *, Рашитов М.М., Алимджанов Н.А., Узбеков К.К.,
Ваккасов М.Х., Муратов Т.Ф., Омилжонов М.Н.**

*Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр эндокринологии
Минздрава Республики Узбекистан, Ташкент, Республика Узбекистан*

Актуальность. Йододефицитные состояния относятся к числу наиболее распространенных неинфекционных заболеваний человека. Известно, что тиреоглобулин в крови является перспективным биомаркером для определения степени выраженности дефицита йода в регионе.

Цель: изучение значимости тиреоглобулина в крови в качестве биомаркера при оценке тяжести йододефицитных состояний в Республике Узбекистан (РУз).

Методы. Нами было изучено значение тиреоглобулина в крови у детей, проживающих в условиях йододефицита. С этой целью были обследованы 366 детей в возрасте 8–12 лет, из них 163 мальчика и 203 девочки, в городах Бухаре, Фергане, Карши, Хиве, Коканде, Маргилане, Мойнаке и Самарканде. Также определяли йодурию, распространенность диффузного зоба, концентрацию тиреотропного гормона (ТТГ) и свободного тироксина (св.Т₄) в крови.

Результаты. Распространенность зоба у детей 8–12 лет в РУз составила 27% со средним показателем тиреоглобулина в крови $12,8 \pm 10,4$ нг/мл при медиане йодурии 120,27 мкг/л. При этом ТТГ крови составил $2,75 \pm 1,69$ мМЕ/л и св.Т₄ – $14,48 \pm 3,96$ пмоль/л. Уровень тиреоглобулина зависел от размера щитовидной железы и у детей без увеличения щитовидной железы составил $11,9 \pm 7,9$ нг/мл, у детей с диффузным увеличением щитовидной железы – $16,4 \pm 10,5$ нг/мл (при диффузном зобе 1-й степени – $14,24 \pm 13,5$ нг/мл и при диффузном зобе 2-й степени – $18,82 \pm 18,3$ нг/мл).

Выводы. Наши исследования показали, что даже при медиане йодурии 120,27 мкг/л и среднем показателе тиреоглобулина в крови $12,8 \pm 10,4$ нг/мл у 39% обследованных детей показатель йодурии все еще составляет менее 100 мкг/л.

Ключевые слова: тиреоглобулин, йододефицитные состояния, Узбекистан.

Evaluating of significance of thyroglobulin (Tg) level in blood as a biomarker of iodine deficiency disorders severity in Uzbekistan

**Said I. Ismailov*, Murodjon M. Rashitov, Nusrat A. Alimdjano, Kamil K. Uzbekov,
Muhammadjon Kh. Vakkasov, Timur F. Muratov, Murodjon N. Omiljonov**

Republic Specialized Scientific and Practice Medical Center of Endocrinology, Tashkent, Uzbekistan

Iodine deficiency disorders are one of the biggest worldwide public health problem of today. It is known, that thyroglobulin level in blood is promising biomarker that can determine iodine deficiency disorders severity in a given region.

Aim. Evaluating of significance of thyroglobulin level in blood as a biomarker of iodine deficiency disorders severity in Uzbekistan.

Methods. We evaluated thyroglobulin level in blood in schoolchildren of Uzbekistan. In this purpose we studied 366 schoolchildren in 8–12 age group, of that 163 boys and 203 girls living in Tashkent city, Fergana, Samarkand, Bukhara, Kashkadarya, Khoresm and Republic of Karakalpakistan. Such parameters as urinary iodine concentration, diffuse goiter plasma TSH, fT4 were analyzed too.

Results. Diffuse goiter prevalence was 27% among children, the overall mean thyroglobulin concentration was 12.8 ± 10.4 ng/ml, the overall median urinary iodine concentration (UIC) was 120.27 µg/L indicating iodine sufficiency. Plasma TSH was 2.75 ± 1.69 mIU/l and plasma fT4 14.48 ± 3.96 pmol/l. Thyroglobulin level depended on goiter size, so that in children without goiter (grade 0) mean thyroglobulin concentration was 11.9 ± 7.9 ng/ml, in children with goiter grade 1 mean thyroglobulin concentration was 14.24 ± 13.5 ng/ml and in children with goiter grade 2 mean thyroglobulin concentration was 18.82 ± 18.3 ng/ml. Overall mean thyroglobulin concentration of goitrous children (grade 1 and 2) was 16.4 ± 10.5 ng/ml.

Conclusions. Our investigation showed that while UIC of study group was 120.27 µg/L and overall mean thyroglobulin concentration was 12.8 ± 10.4 ng/ml, 39% of children still have UIC below 100 µg/L.

Key words: thyroglobulin, iodine deficiency disorders, Uzbekistan.

Введение

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), 30% населения мира имеет риск развития йододефицитных заболеваний (ЙДЗ). Эффективным методом профилактики ЙДЗ является йодирование пищевой соли.

Несмотря на многолетнюю борьбу с йододефицитом, данная проблема все еще не решена во многих странах мира, включая Узбекистан [4].

Для оценки йодной обеспеченности оцениваются референсные когорты жителей, обычно детей в организованных коллективах, учитывается распространенность зоба, концентрация йода в моче, дополнительно оценивают частоту выявления уровня тиреотропного гормона (ТТГ) более 5 МЕд/мл у новорожденных. В последнее время привлекает внимание использование тиреоглобулина (ТГ) крови как многообещающего биомаркера йододефицитных состояний, однако остается открытым вопрос о пороговых значениях ТГ в крови при оценке йододефицита и его тяжести в регионе [6, 7].

Цель

Целью нашего исследования было изучение ТГ в крови, распространенности диффузного зоба (ДЗ), содержания йода в пищевой соли и йодурии у школьников в условиях йододефицита в Узбекистане.

Методы

Вошедшие в исследование слои населения

Данное исследование проводилось в 8 пилотных регионах — городах Бухаре (49 детей), Фергане (50 детей), Карши (50 детей), Хиве (49 детей), Коканде (50 детей), Маргилане (36 детей), Мойнаке (39 детей) и Самарканде (49 детей). В исследование включали школьников в возрасте от 7 до 12 лет, посещающих вторые и третьи классы школ, из-за их крайней уязвимости к йододефициту, представительности и доступности в пределах общины [5].

С помощью простого метода случайного выбора для проведения исследования было отобрано 8 школ, по 1 школе в каждом регионе. Из каждой школы было выбрано 40–50 детей для обследования. Всего было обследовано 366 детей по республике.

Работа на территории исследования

Перед непосредственным сбором данных команда эндокринологов посещала директоров школ и преподавателей вторых и третьих классов выбранных школ. Объяснялись цели и процедура исследования. Пластмассовые контейнеры для образцов соли были отданы учителям. Родителей школьников попросили заполнить семейный опросник и предоставить до-

статочное количество поваренной соли (примерно 20 г). Образцы соли из домохозяйств, где проживают выбранные дети, были собраны учителями.

Утром в день исследования в промежутке 08.00–09.00 были собраны семейные опросники и образцы соли. Каждому участвующему в исследовании школьнику был присвоен индивидуальный идентификационный номер, была взята проба мочи в небольшой пластмассовый контейнер, взяты образцы крови из локтевой вены в объеме 3–4 мл для определения уровня ТГ, свободного тироксина (св.Т₄) и ТТГ.

Забор крови проведен опытными медсестрами. Все школьники сдавали образцы мочи и крови на сытый желудок. Наличие зоба определялось с помощью УЗИ и пальпации опытным эндокринологом из РСНПМЦ эндокринологии МЗ РУз всех детей. Пробу мочи в количестве 2 мл поместили в плотно закрывающуюся пробирку Эппендорфа и отправили на анализ в лабораторию по определению йода РСНПМЦ эндокринологии МЗ РУз. До лабораторного анализа пробы держали замороженными при температуре –20 °С.

Распространенность зоба

Размер щитовидной железы классифицировался согласно совместным рекомендациям ВОЗ/ЮНИСЕФ/ICCIDD (Международный совет по профилактике состояний, возникающих при дефиците йода): 0 — непрощупываемый зоб, 1 — прощупываемый, но невидимый зоб и 2 — прощупываемый и видимый зоб [5]. Диагностика степени диффузного увеличения щитовидной железы у детей основывалась на УЗИ и пальпации щитовидной железы. УЗИ щитовидной железы проводили с помощью ультразвукового аппарата Fukuda V-2000.

Определение йода и тиреоидных гормонов

В собранных образцах соли изучили содержание йода в лаборатории по определению йода РСНПМЦ эндокринологии МЗ РУз с помощью количественного титрационного метода [5]. Для анализа содержания йода в пробах мочи применяли модифицированный метод по Санделю–Кольтхоффу [5]. Сыворотка из полученных образцов крови до лабораторного анализа пробы хранилась при температуре –20 °С. Измерения уровня ТГ, ТТГ, св.Т₄ в пробах крови проводили методом иммуноферментного анализа.

Вопросы этики

Исследование было одобрено Министерством здравоохранения и Министерством народного образования Узбекистана, информированное согласие на участие в обследовании было получено у родителей детей и руководства школ. Протокол исследования

был представлен соответствующим организациям для обсуждения методологии и процедур. Были организованы встречи с руководителями сети первой медицинской помощи и главами местных общин для разъяснения целей исследования и получения их устного согласия на проведение исследования. Дети и их родители могли отказаться от участия в исследовании без каких-либо обязательств, так как участие было добровольное. Детям, у которых обнаружили зоб, было рекомендовано лечение.

Обработка данных и статистический анализ

Концентрация йода в моче у детей школьного возраста 200–299 мкг/л расценивалась как превышение нормы, 100–199 мкг/л — как норма и <100 мкг/л — как недостаточность [5]. Категория “недостаточность” была подразделена на легкую недостаточность йода (50–90 мкг/л), умеренную недостаточность (20–49 мкг/л) и выраженную недостаточность йода (<20 мкг/л). Референсные значения для измерения ТГ составили 4–40 нг/мл, для ТТГ — 0,17–4,05 мМЕ/л, для св.Т₄ — 11,5–23 пмоль/л.

Для внесения отдельных данных использовалась компьютерная программа MS Excel 2013. Использовались систематические внутренние проверки на целостность данных. С помощью программы MS Excel 2013 проводилась статистическая обработка данных с использованием функции “описательная статистика и корреляционный анализ”.

Результаты

В исследовании приняли участие 366 школьников вторых и третьих классов, возраст варьировал от 7 до 12 лет (в среднем $11,3 \pm 2,5$ года). Количество девочек немного превышало количество мальчиков, принявших участие в исследовании (203 против 163), но без каких-либо значительных различий от школы к школе. Полные данные о частоте зоба, уровне ТГ и содержании йода в моче и образцах соли были получены у 366 школьников.

Распространенность зоба

Общие данные о распространенности зоба представлены в табл. 1. В целом, зоб диагностировали почти у каждого третьего школьника (27%) без значительных географических различий по всей территории. У каждого четвертого ребенка (25%) был

обнаружен зоб 1-й степени, а зоб 2-й степени обнаружен у 2% детей. Статистически достоверных различий по встречаемости зоба среди мальчиков и девочек не было обнаружено.

Концентрация йода в моче

В табл. 1 представлены медиана йодурии, 25-й и 75-й процентиля обследованных школьников. Медиана йодурии составила 120,27 мкг/л (с колебаниями в различных группах от 69,84 до 190,44 мкг/л) (в норме 100–300 мкг/л). В целом, йодурия менее 50 мкг/л имела у 42 детей, 50–99,9 мкг/л — у 102, 100–199,9 мкг/л — у 141, 200–299,9 мкг/л — у 53, выше 300 мкг/л — у 28 детей. Статистически достоверных различий по йодурии среди мальчиков и девочек не было обнаружено. То есть, хотя медиана йодурии составляет 120,27 мкг/л, у 39% обследованных детей показатель йодурии был менее 100 мкг/л (табл. 2). У детей без зоба (ДЗ нулевой степени) медиана йодурии составила 122,29 мкг/л, тогда как медиана йодурии в группах детей с зобом (ДЗ 1-й и 2-й степени) была 104,53 мкг/л ($p > 0,05$). Различия йодурии между группами с ДЗ 1-й и 2-й степени были статистически незначимы ($p > 0,05$) (табл. 3).

Концентрация тиреоглобулина, ТТГ и тиреоидных гормонов

Средняя концентрация ТГ в крови у обследуемых учеников составила $12,8 \pm 10,4$ нг/мл. У детей без зоба (ДЗ нулевой степени) средний показатель ТГ был $11,9 \pm 7,9$ нг/мл, у детей с ДЗ 1-й степени — $14,24 \pm 13,5$ нг/мл, 2-й степени — $18,82 \pm 18,3$ нг/мл. Средний показатель ТГ у детей с ДЗ 1-й и 2-й степени составил $16,4 \pm 10,5$ нг/мл. Различия показателей ТГ между группами без увеличения щитовидной железы и с увеличенной щитовидной железой были статистически значимы ($p = 0,00128$) (табл. 3). В группе детей с показателем йодурии менее 50 мкг/л ТГ составил $14,3 \pm 7,5$ нг/мл, в группе детей с йодурией 50–99,9 мкг/л — $14,04 \pm 9,41$ нг/мл, в группе детей с йодурией 100–199,9 мкг/л — $12,05 \pm 8,58$ нг/мл ($p_1 = 0,03$), в группе детей с йодурией 200–299,9 мкг/л — $11,62 \pm 7,25$ нг/мл ($p_1 = 0,04$), а в группе детей с йодурией выше 300 мкг/л — $11,58 \pm 9,72$ нг/мл ($p_1 = 0,04$). Таким образом, у детей с йодурией менее 100 мкг/л уровень ТГ был достоверно выше, чем в йодообеспеченных группах, то есть с йодурией выше 100 мкг/л (табл. 2).

Таблица 1. Клиническая характеристика обследованных детей

n	Пол, м/ж	Возраст, лет (M ± m)	Распространенность зоба, %	Медиана йодурии, мкг/л (Q25; Q75)	ТТГ, мМЕ/л (M ± m)	св.Т ₄ , пмоль/л (M ± m)	ТГ, нг/мл (M ± m)
366	163/203	$11,3 \pm 2,5$	27%	120,27 (69,84; 190,44)	$2,75 \pm 1,69$	$14,48 \pm 3,96$	$12,8 \pm 10,4$

Таблица 2. Показатели тиреоидного статуса детей в зависимости от йодурии

	Йодурия, мкг/л (<i>n</i> = 366)				
	<i>p</i> ₁ <50	<i>p</i> ₂ 50–99,9	<i>p</i> ₃ 100–199,9	<i>p</i> ₄ 200–299,9	>300
Потребление йода	Тяжелый йододефицит	Легкий йододефицит	Адекватное потребление йода	Выше адекватной дозы йода	Избыток йода
<i>n</i>	42	102	141	53	28
ТТГ, мМЕ/л (<i>M</i> ± <i>m</i>)	2,57 ± 0,9	2,6 ± 1,29	2,80 ± 1,85	3,12 ± 1,69 (<i>p</i> ₂ = 0,03)	2,67 ± 2,79 (<i>p</i> ₄ = 0,03)
св.Т ₄ , пмоль/л (<i>M</i> ± <i>m</i>)	14,73 ± 3,33	14,7 ± 4,02	14,13 ± 4,16	14,69 ± 3,4	15,40 ± 4,0
ТГ, нг/мл (<i>M</i> ± <i>m</i>)	14,3 ± 7,5	14,04 ± 9,41	12,05 ± 8,58 (<i>p</i> ₁ = 0,03)	11,62 ± 7,25 (<i>p</i> ₁ = 0,04)	11,58 ± 9,72 (<i>p</i> ₁ = 0,04)
Распространенность зоба, %	8/42 (19%)	27/101 (26%)	27/141 (19%) (<i>p</i> ₂ = 0,04)	9/53 (0,16%)	9/28 (32%)

Таблица 3. Показатели тиреоидного статуса детей в зависимости от степени увеличения щитовидной железы

Параметр	ДЗ нулевой степени (зоба нет)	Зоб есть (ДЗ 1-й и 2-й степени)	<i>p</i>
<i>n</i>	286	80 (27%)	
Медиана йодурии, мкг/л	122,29	104,53	>0,05
ТТГ, мМЕ/л (<i>M</i> ± <i>m</i>)	2,65 ± 1,3	3,2 ± 2,69	>0,05
св.Т ₄ , пмоль/л (<i>M</i> ± <i>m</i>)	14,49 ± 3,85	14,45 ± 4,3	>0,05
ТГ, нг/мл (<i>M</i> ± <i>m</i>)	11,9 ± 7,9	16,4 ± 10,5	0,00128
		ДЗ 1-й степени – 14,24 ± 13,5 ДЗ 2-й степени – 18,82 ± 18,3	

Таблица 4. Корреляция ТГ с тиреоидным статусом детей

Наличие зоба	Йодурия	ТТГ	св.Т ₄	Пол
<i>R</i> = 0,17 <i>p</i> = 0,002	<i>R</i> = –0,14 <i>p</i> = 0,01	<i>R</i> = 0,21 <i>p</i> = 0,0002	<i>R</i> = 0,16 <i>p</i> = 0,003	<i>R</i> = –0,09 <i>p</i> = 0,08

У обследованных учеников средняя концентрация ТТГ в крови составила 2,75 ± 1,69 мМЕ/л. Средние уровни ТТГ, распределенные в зависимости от степени увеличения щитовидной железы у детей без зоба (ДЗ нулевой степени), составили 2,65 ± 1,3 мМЕ/л, а у детей с зобом (ДЗ 1-й и 2-й степени) – 3,2 ± 2,69 мМЕ/л (*p* > 0,05). Различия показателя ТТГ между группами с ДЗ 1-й и 2-й степени были статистически незначимы (*p* > 0,05) (табл. 3).

Средняя концентрация св.Т₄ в крови обследуемых учеников составила 14,48 ± 3,96 пмоль/л, при этом у детей без зоба (ДЗ нулевой степени) показатель св.Т₄ составил 14,49 ± 3,85 пмоль/л, а у детей с зобом (ДЗ 1-й и 2-й степени) – 14,45 ± 4,3 пмоль/л (*p* > 0,05). Различия показателя св.Т₄ между группами с ДЗ 1-й и 2-й степени были статистически незначимы (*p* > 0,05) (табл. 3). Показатели ТТГ и св.Т₄ в крови в группах с различным уровнем йодурии также достоверно не различались (табл. 2). При регрессионном анализе между ТГ и наличием зоба выявлена слабая прямая положительная зависимость

(коэффициент корреляции *R* = 0,17; *p* = 0,002) (табл. 4), при этом уровень ТГ имеет слабую отрицательную корреляционную зависимость от показателей йодурии (*R* = –0,14; *p* = 0,01). Средняя концентрация ТГ прямо пропорционально связана с уровнем ТТГ (*R* = 0,21; *p* = 0,0002). Статистически значимых различий по уровню ТГ между полами не было обнаружено (*R* = –0,09; *p* = 0,08).

Обсуждение

Тиреоглобулин предлагается как перспективный биомаркер для оценки дефицита йода в регионе [6]. Большинство исследований рекомендуется использование ТГ в качестве биомаркера йодного статуса у школьников с использованием порога <13 мкг/л [7]. В нашем исследовании практически каждый четвертый школьник имел зоб и у 2% обследованных детей выявлен зоб 2-й степени. Нормальная концентрация йода в моче была у 61% обследованных школьников, средняя концентрация йода в моче была <100 мкг/л у 39% обследованных учеников.

Средний уровень концентрации ТГ был 12,8 нг/мл, то есть менее 13 нг/мл в общей выборке, что соответствует йодообеспеченным показателям согласно рекомендациям М.В. Zimmermann (2013) [7]. Тиреоглобулин отрицательно коррелирует с йодурией и достоверно повышен у детей с наиболее выраженной недостаточностью йода. Две трети образцов соли, которые мы собирали из домохозяйств, были адекватно йодированными, и одна треть была недостаточно йодированной и не отвечала требованиям Госстандарта РУз.

Согласно литературным данным, имеются определенные причины разногласий в оценке значений ТГ. Определение ТГ является метод-зависимым. Межлабораторная вариабельность при оценке стандартного образца различными методами может достигать 43–65%. Необходимы стандартизация лабораторных исследований и наличие внешнего контроля качества определения. Для ТГ разработан CRM-457 (Certified Tg Reference Material). Он позволит снизить ошибки до 14–27%. Другая проблема — наличие антител к тиреоглобулину (АтТГ), которые встречаются у 3–13% взрослого населения, но у детей практически не встречаются. Наличие АтТГ искусственно снижает значение ТГ при использовании наборов для радиоиммунной диагностики. Поэтому у взрослых ТГ должен определяться вместе с АтТГ.

Имеются многочисленные исследования роли ТГ в качестве биомаркера дефицита йода [6]. Так как у детей практически не встречаются АтТГ, его концентрация показывает истинную картину йододефицита в регионе. Наши исследования показали, что распространенность зоба у детей 6–12 лет в РУз составила 27% со средним показателем ТГ в крови $12,8 \pm 10,4$ нг/мл при медиане йодурии 120,27 мкг/л. При этом ТТГ крови составил $2,75 \pm 1,69$ мМЕ/л и св.Т₄ — $14,48 \pm 3,96$ пмоль/л. Несмотря на то что медиана йодурии составляет 120,27 мкг/л, у 39% обследованных детей показатель йодурии составил менее 100 мкг/л. Уровень ТГ зависит от размера щитовидной железы, то есть у детей без увеличения щитовидной железы он составил $11,9 \pm 7,9$ нг/мл, у детей с диффузным увеличением щитовидной железы — $16,4 \pm 10,5$ нг/мл, в том числе при диффузном зобе 1-й степени — $14,24 \pm 13,5$ нг/мл и при диффузном зобе 2-й степени — $18,82 \pm 18,3$ нг/мл.

Таким образом, связи между йодурией и ТГ не всегда постоянны, предполагается, что сам по себе

ТГ не следует использовать для оценки тяжести йододефицитных состояний и только в комплексе с другими индикаторами ЙДЗ он может быть использован для этой цели.

Выводы

Хотя медиана йодурии составляет 120,27 мкг/л, тем не менее большой процент детей (39%) имеет показатель йодурии менее 100 мкг/л. Несмотря на то что значение ТГ составляет $12,8 \pm 10,4$ нг/мл, он не может использоваться как самостоятельный маркер йодной недостаточности в регионе, в котором большая часть детей имеет дефицит йода.

Дополнительная информация

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

Список литературы [References]

1. Pearce EN, Andersson M, Zimmermann MB. Global iodine nutrition: Where do we stand in 2013? *Thyroid*. 2013;23(5):523-528. doi: 10.1089/thy.2013.0128.
2. Andersson M, Karumbunathan V, Zimmermann MB. Global iodine status in 2011 and trends over the past decade. *J Nutr*. 2012;142(4):744-750. doi: 10.3945/jn.111.149393.
3. Guideline: Fortification of Food-Grade Salt with Iodine for the Prevention and Control of Iodine Deficiency Disorders. WHO: Geneva; 2014.
4. Исмаилов С.И., Рашитов М.М. Прогресс в области профилактики йододефицитных заболеваний в Республике Узбекистан (1998–2016) // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. — 2016. — Т. 12. — №3. — С. 20–24. [Ismailov SI, Rashitov MM. Progress in the field of iodine deficiency disorders prevention in Republic of Uzbekistan (1998–2016). *Clinical and experimental thyroidology*. 2016;12(3):20-24. (in Russ.)]. doi: 10.14341/ket2016320-24.
5. World Health Organization. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination: a guide for programme managers. 3rd edition. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2007.
6. Ma ZF, Skeaff SA. Thyroglobulin as a biomarker of iodine deficiency: a review. *Thyroid*. 2014;24(8):1195-1209. doi: 10.1089/thy.2014.0052.
7. Zimmermann MB, Aeberli I, Andersson M, et al. Thyroglobulin is a sensitive measure of both deficient and excess iodine intakes in children and indicates no adverse effects on thyroid function in the UIC range of 100-299 mug/L: a UNICEF/ICCIDD study group report. *J Clin Endocrinol Metab*. 2013;98(3):1271-1280. doi: 10.1210/jc.2012-3952.

Информация об авторах [Authors info]

***Исмаилов Сайдиганиходжа Ибрагимович**, д.м.н., профессор (Said I. Ismailov, MD, PhD, Professor); адрес: ул. Мирзо Улугбека, д. 56, Ташкент, 100125, Узбекистан (address: 56, str. Mirso Ulugbek, Tashkent 100125, Uzbekistan); e-mail: ismailov.said@list.ru; phone: +998-71-262-27-02; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9115-7833>; eLibrary SPIN-код: 1672-0025.

Рашитов Муроджон Мухамеджанович, к.м.н. (Murodjon M. Rashitov, MD, PhD); e-mail: murodrashitov@gmail.com; ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9208-0455>; eLibrary SPIN-код: 2389-2919.

Алимджанов Нусратджан Амилджанович, к.м.н. (Nusrat A. Alimdjanov, MD, PhD); e-mail: nalimdjanov@mail.ru; ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0012-4292>.

Узбеков Камил Кашафович, к.м.н. (Kamil K. Uzbekov, MD, PhD); e-mail: k.uzbekov@inbox.ru; ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4258-3614>.

Ваккасов Мухаммаджон Хабибович, д.м.н. (Muhammadjon Kh. Vakkasov); e-mail: mvakkasov@inbox.ru; ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3918-1374>.

Муратов Тимур Фахрулдинович, к.м.н. (Timur F. Muratov); e-mail: timur.muratov.88@list.ru; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4307-2317>.

Омилжонов Муроджон Нусратжанович, к.м.н. (Murodjon N. Omiljonov); e-mail: murodjono@bk.ru; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8010-8083>.

Как цитировать

Исмаилов С.И., Рашитов М.М., Алимджанов Н.А., Узбеков К.К., Ваккасов М.Х., Муратов Т.Ф., Омилжонов М.Н. Изучение значимости тиреоглобулина в крови в качестве биомаркера при оценке тяжести йододефицитных состояний в Узбекистане. // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. — 2017. — Т. 13. — №1. — С. 20–25. doi: 10.14341/ket2017120-25

To cite this article

Ismailov SI, Rashitov MM, Alimdjanov NA, Uzbekov KK, Vakkasov MK, Muratov TF, Omiljonov MN. Evaluating of significance of thyroglobulin (Tg) level in blood as a biomarker of iodine deficiency disorders severity in Uzbekistan. Clinical and experimental thyroidology. 2017;13(1):20-25. doi: 10.14341/ket2017120-25

Рукопись получена: 20.05.2017. **Рукопись одобрена:** 11.06.2017.

Received: 20.05.2017. **Accepted:** 11.06.2017.