

УДК 612.015.3:[616.342-002+616.441-053.5]

## СОДЕРЖАНИЕ ЙОДА И СЕЛЕНА В ОРГАНИЗМЕ ШКОЛЬНИКОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ВЕРХНЕГО ОТДЕЛА ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА И ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Шебалина А.О., Анфиногенова О.Б.

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, Кемерово, e-mail: kemsma@kemsma.ru

Проведен комплексный анализ и дана характеристика микроэлементного состава (йод и селен) у 78 детей и подростков в возрасте от 7 до 17 лет с обострением заболеваний верхнего отдела пищеварительного тракта (ХГД, ГЭРБ) с сопутствующей тиреоидной патологией (основная группа – 31 пациент) и без нее (группа сравнения – 47 пациентов). Критериями отбора пациентов в группы наблюдения были заболевания верхнего отдела пищеварительного тракта и щитовидной железы, выявленные традиционными клиническими и лабораторно-инструментальными методами в соответствии со стандартами диагностики. Оценка содержания в организме йода и селена определялась в пробах мочи вольтамперометрическим методом с использованием прибора СТА (Томск). У пациентов основной группы был выявлен уровень йодурии 83 мкг/л, соответствующий легкому йоддефициту, тогда как в контрольной группе содержание йода соответствовало норме (109 мкг/л;  $p < 0,001$ ). У представителей с наличием тиреоидной патологии, сочетанной с ХГД, регистрировались достоверно низкие уровни экскреции селена в пробах суточной мочи (медиана 61,0 мкг/л,  $p < 0,01$ ) в сравнении с контролем (медиана селена 87 мкг/л у 76,6%). Таким образом, более низкие концентрации изучаемых микроэлементов регистрировались у детей основной группы, имеющих сочетанный (полиорганный) характер поражения.

**Ключевые слова:** дети, заболевания верхнего отдела пищеварительного тракта, хронический гастродуоденит, гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, щитовидная железа, селен, йод

## CONTENTS OF IODINE AND SELENIUM IN THE ORGANISM OF SCHOOLCHILDREN WITH DISEASES OF THE TOP DEPARTMENT OF THE DIGESTIVE TRACT AND THYROID

Shebalina A.O., Anfinogenova O.B.

Kemerovo State Medical University, Kemerovo, e-mail: kemsma@kemsma.ru

A complex analysis was carried out and the microelement composition (iodine and selenium) was described in 78 children and adolescents aged 7 to 17 years with exacerbation of diseases of the upper digestive tract (HGD, GERD) with concomitant thyroid pathology (main group – 31 patients) and without her (comparison group – 47 patients). The criteria for the selection of patients in the observation group were diseases of the upper part of the digestive tract and the thyroid gland, identified by traditional clinical and laboratory-instrumental methods in accordance with the standards of diagnosis. The assessment of iodine and selenium in the body was determined in urine samples by the voltammetric method using the STA instrument (Toms). In patients of the main group, ioduria level of 83  $\mu\text{g} / \text{l}$  was found, corresponding to mild iodine deficiency, while in the control group the iodine content was normal (109  $\mu\text{g} / \text{l}$ ;  $p < 0.001$ ). Representatives with the presence of thyroid pathology combined with HGD showed significantly lower levels of selenium excretion in daily urine samples (median 61.0  $\mu\text{g} / \text{l}$ ,  $p < 0.01$ ) compared to control (median selenium 87  $\mu\text{g} / \text{l}$  in 76.6%). In this way, lower concentrations of the studied trace elements were recorded in children of the main group having a combined (multi-organ lesion) nature.

**Keywords:** children, diseases of the upper part of the digestive tract, chronic gastroduodenitis, gastroesophageal reflux disease, thyroid gland, selenium, iodine

Заболевания верхнего отдела пищеварительного тракта (ВОПТ) у детей и подростков во многом определяются интенсивными морфофункциональными изменениями органов пищеварения, неравномерностью их роста и нейроэндокринной перестройкой [1]. Изолированные поражения, например, желудка, а тем более двенадцатиперстной кишки (ДПК) у детей встречаются исключительно редко. Наличие синтропии обуславливает проблему первичности и вторичности поражения органов пищеварения [2]. Известно, что между функциональным состоянием щитовидной железы (ЩЖ) и желудка существует довольно тесная взаимосвязь [3, 4]. В.П. Новикова в своей рабо-

те продемонстрировала более выраженные воспалительные процессы в желудке и дуоденум у детей с патологией ЩЖ [5]. Следствием нарушений со стороны ВОПТ являются изменения процессов пищеварения в кишечнике, результаты которых проявляются ухудшением процессов всасывания с развитием дефицита микронутриентов (в частности, селена, йода), усиливающих на фоне обострения хронического гастродуоденита (ХГД) [6, 7].

ЩЖ достаточно чувствительна к содержанию селена и занимает первое место по содержанию этого микроэлемента на 1 г ткани в организме. В ней экспрессировано несколько селенистеинсодержащих

протеинов, являющихся антиоксидантами, в частности обеспечивающими защиту тиреоцитов от вырабатываемых в процессе их функционирования свободных радикалов [8, 9]. Обсуждается роль Se в развитии йододефицитных состояний, а также аутоиммунных заболеваний в регионах с различным потреблением йода, поскольку эти микроэлементы участвуют в метаболизме тиреоглобулина и тиреоидных гормонов [10]. Также одним из факторов, влияющих на структурно-функциональное состояние ЩЖ, является наличие зобной эндемии. По данным Государственного доклада в Кемеровской области регистрируется прирост заболеваний щитовидной железы, связанных с йодной недостаточностью, на 11,6% по сравнению с 2014 г. [11]. Актуальность освещаемой проблемы напрямую связана с отсутствием снижения тиреоидной патологии по данным государственных форм статистической отчетности, обуславливая проведение исследований по определению содержания йода и селена в организме детей, проживающих в нашем регионе и имеющих сочетанную патологию ВОПТ и, возможно, взаимовлияющую друг на друга.

Цель исследования: оценить йодный и селеновый статус детей и подростков с заболеваниями ВОПТ на фоне тиреоидной патологии и без неё.

### Материалы и методы исследования

В ретроспективном исследовании участвовали 78 детей в возрасте от 7 до 17 лет, обследованных и получивших лечение в гастроэнтерологическом стационаре ГАУЗ КО «Кемеровская городская детская клиническая больницы № 7». В соответствии с задачами проводимого исследования у детей и подростков оценивали данные анамнеза, рационы питания детей (анкетный метод), состояние органов пищеварения и ЩЖ, а также содержание йода и селена в организме.

Все дети были проанкетированы на предмет питания. Анализировались недельные и месячные рационы питания, подтвердившие однообразный характер питания обследуемых, не соответствующий возрастной категории лиц и являющийся дефицитным по витаминам, йоду и селену, железу.

Диагностика заболеваний верхних отделов ЖКТ включала: ФГДС на аппарате 13801PKS, KARL STORZ с торцевой антенной и вводимым зондом диаметром 7 мм, УЗИ органов брюшной полости с помощью ультразвуковой системы Esaote MyLab 20 (Италия) секторальным датчиком с длиной волны 3,5 МГц. Кроме того, проводилась рН-метрия, лабораторные исследования (общий анализ крови, мочи, биохимический анализ крови, копрограмма, изучение мазков-отпечатков СО желудка на *Helicobacter pylori* и ХЕЛИК-тест). Интерпретацию данных ЭФГДС при подтверждении ХГД проводили в соответствии с принятыми классификациями А.В. Мазурина и ГЭРБ

с помощью рабочей классификации В.Ф. Приворотского с соавторами.

Параллельно с исследованием пищеварительной системы у всех пациентов стандартными методами диагностировались заболевания щитовидной железы: пальпаторно-визуальная оценка ЩЖ, с интерпретацией по классификации ВОЗ (2001), данным эхолокации ЩЖ, полученным с помощью высокочастотного линейного датчика La 523с частотой 7,5 МГц и функционального состояния (сТ4, ТТГ, АТ к ТПО) [12], исследованием гормонального профиля методом ИФА с использованием Коммерческого набора Иммунотех (Чехия).

Содержание в организме детей микроэлементов йода и селена оценивали по возрастным подгруппам: 7–11, 12–17 лет в пробах мочи вольтамперометрическим методом с использованием прибора СТА (Томск). В качестве норматива йода в организме рассматривался уровень более 100 мкг/л [13]. Для определения тяжести йодной недостаточности применяли показатели медианы и частотного распределения концентрации йода в моче. При значении йодурии 50–99 мкг/л диагностировали легкий дефицит, 20–49 мкг/л – средний и ниже 20 мкг/л – тяжелый. Содержание селена интерпретировали таким образом: за норму был принят уровень не менее 100 мкг/л, при значении 50–100 мкг/л диагностировали легкий, при 25–50 мкг/л – средний и ниже 25 мкг/л – тяжелый дефицит [14].

Родители пациентов дали информированное согласие на участие их детей в исследовании и публикацию его результатов в открытой печати.

Статистический анализ результатов исследования выполнен с помощью программы SPSS Statistics 20. Сравнение результатов осуществлялось по формулам математической статистики. Межгрупповое сравнение значений количественных признаков проводилось с применением теста Манна – Уитни. Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ . Проверка показателей йодурии и селенурии на нормальность распределения проводилась с использованием критериев Колмогорова – Смирнова и Шапиро – Уилка.

### Результаты исследования и их обсуждение

Проведенная диагностика позволила разделить пациентов на 2 группы: в I группу (основная) вошел 31 ребенок (20 девочек – 64,5% и 11 мальчиков – 35,5%), сочетавших заболевания ВОПТ и ЩЖ; во II группу – 47 детей (23 девочки, – 48,9%; 24 мальчика – 51,1%) с заболеваниями ВОПТ без патологии ЩЖ.

Заболевания верхнего отдела пищеварительного тракта у детей I группы были представлены хроническими гастродуоденитами (преимущественно поверхностные формы), в сочетании с дисфункцией желчного пузыря по гипомоторному типу. У трети пациентов ХГД сочетался с гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью (ГЭРБ) и у 6,5% (2 чел.) с дуоденогастральным рефлюксом (ДГР), около 5,0% детей I группы были инфицированы *Helicobacter pylori*.

Увеличение ЩЖ было преимущественно I степени и у большинства школьников (20 чел. – 64,5%) диагностировался диффузный нетоксический зоб (ДНЗ). Кроме этого, у 4 детей регистрировалась гипоплазия ЩЖ, 2 детей имели кистозную трансформацию ткани железы. Наряду со структурными изменениями ЩЖ выявлены и функциональные нарушения в виде приобретенного гипотиреоза (3 чел.) и аутоиммунного тиреоидита (2 чел.) с гипотиреозом. Большинство пациентов (84,0%) не имели нарушений функции ЩЖ (ТТГ =  $2,46 \pm 0,28$  мкМЕ/мл и св. Т4 =  $13,9 \pm 0,51$  пмоль/л).

Исследования ВОПТ у школьников контрольной группы выявили ХГД, преимущественно поверхностные формы, которые у 23,4% из них сочетались с ГЭРБ и у 12,8% – с ДГР. Инфицированность *Helicobacter pylori* была подтверждена у 17,0% пациентов.

Изучение содержания йода и селена в организме школьников обеих групп явилось основной задачей проводимой работы, а именно фактический их уровень при заболеваниях ВОПТ и ЩЖ. Показатели йодурии среди пациентов основной группы варьировали в широком диапазоне: от 48 до 200 мкг/л. Медиана йодурии во всех возрастных группах детей была ниже существующей нормы и составляла 83 мкг/л. В подгруппах школьников 7–11 и 12–17 лет среднее значение йодурии было выше и составляло 91,6 и 84,8 мкг/л. Содержание йода (табл. 1) в моче от 50–99 мкг/л определялось у 32,2% школьников в возрасте 7–11 лет и у 35,5% подростков, от 20–49 мкг/л у одного ребенка 9 лет.

Лишь у 29% школьников отмечали значения йодурии, соответствующие норме (выше 100 мкг/л). Легкий дефицит йода был подтвержден среди младших (71,4%) и старших школьников основной группы (64,7%), не имея статистических различий ( $p = 0,371$ ). Среднетяжелый дефицит

йода имел место у одной девочки младшего школьного возраста.

Уровень экскреции йода с мочой среди пациентов группы контроля варьировал в диапазоне от 78 до 185 мкг/л. Среднее значение йодурии составило 115,9 мкг/л и медиана экскреции йода 109 мкг/л, что соответствовало нормативным показателям. В подгруппах обследованных детей (табл. 1) превалировали нормативные значения йодурии среди подростков 12–17 лет (77,8%) и детей 7–11 лет (72,7%). Легкий дефицит йода регистрировался с одинаковой частотой у школьников группы сравнения 7–11 и 12–17 лет (27,3% и 28,6%).

Показатели экскреции йода в моче у младших школьников 7–11 лет основной группы продемонстрировали, что обеспеченность данным микроэлементом оказалась у них достоверно ниже группы сравнения ( $p = 0,047$ ). Аналогичная тенденция выявлена среди старших школьников ( $p = 0,024$ ).

Публикуемые данные [15] о склонности к развитию йоддефицита у лиц, инфицированных *Helicobacter pylori*, были подтверждены только у 5,0% пациентов основной группы, сочетающих Нр-инфекцию со среднетяжелым йоддефицитом.

Изучение содержания селена в организме пациентов обеих групп продемонстрировало ряд особенностей. Так, значения экскреции селена с мочой среди детей и подростков основной группы было следующим: медиана селена во всех возрастных подгруппах составила 61,0 мкг/л, что соответствовало дефициту легкой степени. Дефицит легкой степени (табл. 2) мы регистрировали у 23 подростков (74,2%).

Средний возраст пациентов основной группы с легким дефицитом селена составил  $11,9 \pm 3,2$  лет. Среднетяжелый дефицит отмечали у 22,6% школьников, средний возраст которых составил  $10,0 \pm 3,2$  лет. Тяжелый дефицит селена регистрировался лишь у одного подростка 13 лет (23 мкг/л).

Таблица 1

Показатели йодурии у обследованных детей и подростков

Подгруппы школьников	Показатели экскреции йода с мочой							P
	n	Норма (>100 мкг/л)		Легкий дефицит (50–99 мкг/л)		Средний дефицит (20–49 мкг/л)		
		абс.	%	абс.	%	абс.	%	
7–11 лет (I)	14	3	9,8	10	32,2	1	3,2	0,047
7–11 лет (II)	11	8	17,0	3	6,4	–	–	
12–17 лет (I)	17	6	19,3	11	35,5	–	–	0,024
12–17 лет (II)	36	28	59,6	8	17	–	–	

Таблица 2

Показатели экскреции селена у обследованных детей и подростков

Подгруппы школьников	Показатели экскреции селена с мочой								P	
	n	Норма (>100 мкг/л)		Легкий дефицит (50–99 мкг/л)		Средний дефицит (25–49 мкг/л)		Тяжелый дефицит (<25 мкг/л)		
		абс	%	абс	%	абс	%	абс		%
7–11 лет (I)	14	–	–	10	32,2	4	13	–	–	0,005
7–11 лет (II)	11	2	4,3	9	19,1	–	–	–	–	
12–17 лет (I)	17	–	–	13	42	3	9,6	1	3,2	0,004
12–17 лет (II)	36	8	17	27	57,4	1	2,2	–	–	

Среди детей группы сравнения медиана селена равнялась 87 мкг/л. У 21,3% школьников показатели экскреции селена утренней порции мочи соответствовали нормативным показателям. Легкий дефицит селена отмечался у 76,6%, средний возраст которых составил  $12,9 \pm 0,3$  вне зависимости от пола. Дефицит средней степени по содержанию селена отмечался у одного подростка, достигая 37 мкг/л.

Дети и подростки с ХГД и сопутствующей патологией ЩЖ имели достоверно низкие показатели экскреции селена ( $p < 0,01$ ) по сравнению с детьми контрольной группы. Обращали на себя внимание достоверно более значимые низкие показатели селенового статуса как среди детей основной группы младшего школьного возраста в сравнении с группой контроля ( $p = 0,005$ ), так и среди подростков 12–17 лет ( $p = 0,004$ ).

### Выводы

Таким образом, изучение содержания йода и селена в организме детей и подростков с заболеваниями ВОПТ и патологией ЩЖ и без нее выявило следующие закономерности: у детей основной группы у большинства преобладал йоддефицит легкой степени (67,7%) в сочетании с легким и среднетяжелым дефицитом селена (100,0%) вне зависимости от возраста и пола; у меньшинства детей группы контроля выявлен легкий йоддефицит (23,4%), тогда как недостаток селена легкой степени регистрировался более чем у половины (76,6%) школьников. Полученные данные можно объяснить тем, что наличие заболеваний ВОПТ способствует формированию йод- и селендефицитных состояний у школьников, повышая в свою очередь вероятность развития тиреоидной патологии. Не исключается возможность возникновения дефицита этих микроэлементов в период интенсивного роста детей, когда возникает повышенная потребность

в них. В исследовании продемонстрировано, что примерно одинаковые условия проживания, пищевые стереотипы, анамнез, болезни ВОПТ школьников, участвующих в исследовании, подчеркивают существенную роль в развитии недостатка йода и селена в организме последних при наличии патологии ЩЖ. Полученные результаты требуют дальнейшего осмысления и, несомненно, их необходимо учитывать при профилактике данных микроэлементозов у детей с сочетанными заболеваниями ВОПТ и ЩЖ.

### Список литературы

- Новикова В.П., Комиссарова М.Ю., Калинина Е.Ю. Дислипидемия у детей и подростков с хроническим гастродуоденитом // *Terra Medica*. 2007. № 2. С. 36–39.
- Запруднов А.М., Григорьев К.И., Харитонов Л.А., Богомаз Л.В., Юдина Т.М. Проблемы и перспективы современной детской гастроэнтерологии // *Педиатрия*. 2016. Т. 95. № 6. С. 10–18.
- Пархоменко Л.К., Ещенко А.В. Патология пищеварительной системы у детей и подростков с заболеваниями щитовидной железы // *Здоровье ребенка*. 2010. № 5 (26). С. 126–130. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pediatric.mif-ua.com> (дата обращения: 05.04.2019).
- Родионова О.Н., Трубина Н.В., Реутова Э.Ю., Видикер Р.В., Бабаева А.Р. Особенности нарушений нейрогуморальной регуляции, цитокинового и тиреоидного статуса у больных с функциональными расстройствами желудочно-кишечного тракта // *Вестник Санкт-Петербургского университета*. Сер. 2009. Вып. 1. С. 51–57.
- Новикова В.П., Бубнова Е.А. Хронический гастрит и заболевания щитовидной железы у детей. *Детская медицина Северо-Запада*. 2012. № 1. С. 75–84.
- Гурова М.М., Циркунова В.В. Сопутствующие заболевания органов пищеварения у детей подросткового возраста с хроническим гастродуоденитом // *Вестник Новгородского государственного университета*. 2014. № 78. С. 37–43.
- Шебалина А.О., Анфиногенова О.Б. Определение селена у школьников с диффузным нетоксическим зобом и без него // *Актуальные проблемы педиатрии: сборник материалов XX конгресса педиатров России (Москва, 16–18 февраля 2018 г.)*. М., 2018. С. 381. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pediatr-russia.ru> (дата обращения: 05.04.2019).
- Ekholm R., Bjorkman U. Glutathione peroxidase degrades intracellular hydrogen peroxide and thereby inhibits intracellular protein iodination in thyroid epithelium. *Endocrinol*. 1997. vol.138. P. 2871–2878.

9. Kohrle J. The deiodinase family: selenoenzymes regulating thyroid hormone availability and action. *Cell. Mol. Life Sci.* 2000. vol. 57. P.1853–1863.
10. Smyth P.P. Role of iodine in antioxidant defence in thyroid and breast disease. *Biofact.* 2003. vol. 19. P. 121–130.
11. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Кемеровской области в 2017 году // Государственный доклад. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Кемеровской области. 2018. 305 с. [Электронный ресурс]. URL: [http:// www.42.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/64d/64d975e31f27fcd32268f835e75ace9e.pdf](http://www.42.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/64d/64d975e31f27fcd32268f835e75ace9e.pdf) (дата обращения: 11.04.2019).
12. Мкртумян А.М., Подачаина С.В., Петунина Н.А. Заболевания щитовидной железы. М.: Руководство для врачей, Медфорум. 2012. 123 с.
13. Коденцова В.М., Вржесинская О.А. Йод в питании детей // Педиатрия. Приложение Consilium Medicum. 2013. № 1. С. 88–91.
14. Санникова Н.Е., Бородулина Т.В., Левчук Л.В., Тиунова Е.Ю., Крылова Л.В., Красилова А.В. Состояние микроэлементного обеспечения детей раннего и дошкольного возраста // Вопросы питания. 2016. № 52. (85). С. 170.
15. Wei J. I.A. Risk factor in autoimmune thyroid disease – *Helicobacter pylori*. *Journal of Chinese Clinical Medicine.* 2009. vol. 6. no.4. P. 318–320.