

## ПРОФИЛАКТИКА ЙОДОДЕФИЦИТНЫХ СОСТОЯНИЙ У ПОДРОСТКОВ

Е.А. Трошина, Н.М. Платонова, Ф.М. Абдулхабирова, А.В. Ильин, М.И. Арбузова

ФГУ “Эндокринологический научный центр”

**Цель работы.** Оценить современное состояние проблемы йодного дефицита и необходимость групповой йодной профилактики у подростков, проживающих на территории йодного дефицита.

**Материал и методы.** Одномоментные эпидемиологические исследования проведены в Смоленске и Казани. Всего обследовано 420 детей в возрасте 14–16 лет. Методы исследования включали: клинический осмотр, оценку физического развития (измерение роста и веса), ультразвуковое исследование щитовидной железы, определение йодурии и уровня базального ТТГ и АТ к ТПО.

**Основные результаты.** Распространенность диффузного зоба в обоих регионах была примерно одинаковой и соответствовала легкой степени йодной недостаточности (в Смоленске – 10,5%, в Казани – 8%). Вместе с тем в среднем объем щитовидной железы оказался достоверно больше в группе подростков, обследованных в Смоленске. Также отмечена большая частота встречаемости структурных изменений: узлового зоба и очаговых зобных изменений в г. Смоленске. Показатели йодурии у школьников в Смоленске соответствуют йодной недостаточности (медиана йодурии составила 61 мкг/л). Показатели йодурии в Казани, напротив, соответствуют нормальному уровню йодной обеспеченности (медиана йодурии – 117,5 мкг/л). Существенное различие по уровню йодообеспечения напрямую зависело от групповой профилактики ЙДЗ в регионах. Показатели у школьников Смоленска свидетельствуют о недостаточной йодной профилактике и соответствующим риске развития ЙДЗ.

**Выводы.** Полученные данные говорят о необходимости групповой профилактики ЙДЗ у детей подросткового периода, проживающих на территории хронического йодного дефицита любой степени тяжести.

**Ключевые слова:** йодный дефицит, йодная профилактика, йододефицитные заболевания, диффузный зоб, подростки.

### Iodine-prophylaxis in Adolescents

Е.А. Troshina, N.M. Platonova, F.M. Abdulchabirova, A.V. Ilyin, M.I. Arbuzova

Federal Endocrinological Research Centre

The **aim** of the study is to estimate a current state of iodine deficiency problem and necessity group (individual) iodine prophylaxis in adolescent living in iodine deficiency regions. **Materials and methods.** One-stage epidemiological survey was carried on in two cities: Smolensk and Kazan. There were examined 420 children at the age of 14–16 years. Research methods included: clinical survey, an estimation physical developments estimation (height and weight measurement), ultrasound examination of a thyroid, urinary iodine concentration (UI) measuring, analysis of thyrotropin (TSH) and thyroperoxidase autoantibody.

**The main results.** Prevalence of a diffuse goiter in both regions was approximately equal and corresponded to mild iodine deficiency (10.5% in Smolensk and 8% in Kazan). At the same time, the mean of thyroid volume was signif-

**Адрес для корреспонденции:** 117036, Москва улица Дмитрия Ульянова, 11, тел/факс (7495)1243502; Трошиной Е.А. troshina@inbox.ru.

Трошина Екатерина Анатольевна – д.м.н., зав. терапевтическим отделением ЭНЦ; Платонова Надежда Михайловна – к.м.н., ведущий научный сотрудник ЭНЦ; Абдулхабирова Фатима Магомедовна – к.м.н., ведущий научный сотрудник ЭНЦ; Ильин Александр Викторович – зав. гормональной лабораторией ЭНЦ; Арбузова Маргарита Ивановна – к.м.н., ведущий научный сотрудник ЭНЦ.

icantly higher in a group of teenagers surveyed in Smolensk. Also we revealed that prevalence of nodule goiter is more frequent in Smolensk than in Kazan. UI in schoolchildren in Smolensk corresponds to mild iodine deficiency (median UI is 61 µg/L). UI indicators in Kazan vice versa correspond to normal level of iodine consumption (median UI is 117.5 µg/L). Essential distinction of iodine sufficiency level has direct relation with iodine prophylactic measures in regions. Data in adolescents in Smolensk reveal insufficient iodine consumption and possible related risk of iodine deficiency disorders development.

**Conclusion.** The obtained results show the necessity of group iodine prophylactic measures in adolescents who live in iodine deficiency regions with any severity level.

**Key words:** iodine deficiency, iodine prophylaxis, iodine deficiency disorders, diffuse goiter, adolescents.

## Введение

Заболевания щитовидной железы (ЩЖ) занимают ведущее место в структуре эндокринной патологии у подростков РФ, а подавляющее большинство обращений детей к эндокринологом происходит по поводу диффузного зоба, вызванного йодным дефицитом. По данным исследований, проведенных сотрудниками ФГУ ЭНЦ совместно с региональными органами здравоохранения в 1991–2007 гг., распространенность эндемического зоба у детей и подростков, проживающих в Центральной России, составляет 15–25%, а по отдельным регионам доходит до 41%. По данным МЗ и СР (форма статистической отчетности № 63 о заболеваниях ЩЖ, связанных с дефицитом микронутриентов), ежегодно в специализированной эндокринологической помощи нуждается 643 934 ребенка с различными заболеваниями ЩЖ, в структуре которых йододефицитные заболевания (ЙДЗ) составляют 95% [3].

Несмотря на большую распространенность эндемического зоба у детей и подростков на территориях йодного дефицита, разработанные в последние десятилетия и использующиеся по настоящее время алгоритмы дифференциальной диагностики диффузного нетоксического зоба у детей достаточно спорны. Назрела необходимость анализа целесообразности использования тех или иных нормативов тиреоидного объема как в клинической практике для диагностики заболеваний ЩЖ, так и в целом показаний для проведения УЗИ и гормонального исследования у детей, в частности у подростков.

Диффузный эндемический зоб – самое известное заболевание, которое в прошлом рассматривалось в качестве основного маркера йодного дефицита. Однако и в настоящее время эндемический зоб является самым распространенным йододефицитным заболеванием у детей, имеющим наибольшее значение в современной практике педиатров и детских эндокринологов.

Относительно более редкой разновидностью йододефицитной патологии для данной возрастной категории является узловой зоб. В публикациях последнего десятилетия у детей в возрасте до 15 лет общая

распространенность узловой патологии ЩЖ по отношению к диффузной сравнительно невелика – около 1% [10, 12].

Клиническая картина эндемического зоба у детей зависит главным образом от степени увеличения ЩЖ. В подавляющем большинстве случаев в условиях легкого и умеренного йодного дефицита увеличение ЩЖ выявляется только при целенаправленном обследовании. И лишь при тяжелой йодной недостаточности эндемический зоб может достигать гигантских размеров.

С 90-х годов отсутствие йодной профилактики в РФ стало проявляться наиболее остро: выросла заболеваемость зобом среди всех групп населения, снизились темпы интеллектуального и физического развития детей, повысилось количество выкидышей и мертворождений у беременных; в РФ вновь зарегистрировано нарастание частоты случаев кретинизма, связанного с внутриутробным дефицитом йода [1, 2, 4].

В конце 90-х годов прошлого века в большинстве регионов РФ были проведены эпидемиологические исследования по изучению йодного обеспечения и частоты зоба у детей и внедрены профилактические программы. Контрольно-эпидемиологические исследования, проведенные сотрудниками ЭНЦ с 2000 по 2007 гг., оценили эффективность профилактических программ и показали, что практически на всей территории РФ сохраняется дефицит йода. Напряженность зобной эндемии соответствует легкой и средней степени тяжести, а показатели экскреции йода с мочой не соответствуют нормальной йодной обеспеченности практически ни в одном из регионов: медиана йодурии по РФ составляет 88 мкг/л [3].

В соответствии с рекомендациями ВОЗ, базовым средством для массовой профилактики ЙДЗ является йодированная соль. Однако существуют группы повышенного риска развития ЙДЗ. В первую очередь это беременные и кормящие женщины. В данных группах наряду с употреблением йодированной соли ВОЗ рекомендует использовать лекарственные пре-

параты с содержанием йода в необходимых дозировках.

Для удовлетворения потребности организма в йоде рекомендуются разработанные нормы ежедневного потребления, предложенные ВОЗ/Международным советом по контролю за ЙДЗ (2007), от 90 до 250 мкг/сутки.

Профилактика и лечение ЙДЗ в России имеют общенациональное значение, что объясняет комплексный характер необходимых мероприятий. Решение этой задачи находится в прямой зависимости от методов и средств, при помощи которых органами и учреждениями здравоохранения Российской Федерации проводятся профилактика, лечение и мониторинг заболеваний, связанных с дефицитом йода. Данные методы и средства, учитывая всю важность и серьезность проблемы, должны соответствовать общепринятым международным стандартам.

В период полового созревания функция ЩЖ претерпевает определенные изменения, связанные с адаптацией к быстрому росту и развитию. В начале пубертатного периода происходит некоторое повышение уровня ТТГ с последующим повышением уровня св.Т4. Эти изменения являются физиологическими и направлены на поддержание высокого уровня обмена веществ. Рост объема ЩЖ в этот период определяется не только стимулирующим влиянием ТТГ, но и другими факторами: усилением периферической конверсии св.Т4 в св.Т3, ускорением экскреции йода, увеличением синтеза тироксинсвязывающего глобулина. Кроме того, недостаточное поступление йода повышает чувствительность тиреоцитов к стимулирующему влиянию ТТГ.

Однако на сегодняшний день практически отсутствуют сведения о влиянии йодного дефицита на формирование тиреоидной патологии у подростков. По новым рекомендациям ВОЗ подростки не включены в группы повышенного риска развития ЙДЗ, в которых требуется индивидуальная профилактика препаратами йода. Группы риска по развитию йододефицитных заболеваний были определены исходя из потенциальных и самых ключевых осложнений дефицита йода – нарушения развития центральной нервной системы. В подростковый период в условиях йодного дефицита закладываются основы для формирования структурных изменений ЩЖ. Региональные профилактические программы ЙДЗ на территории РФ, как правило, включают групповую профилактику среди детей, но только младшего школьного возраста. Отсутствие групповой йодной профилактики у детей более старшего возраста потенциально может обусловить увеличение распространенности эндемического зоба.

В связи с наличием перечисленного ряда дискуссионных проблем сотрудники ФГУ ЭНЦ выступили с инициативой по разработке и реализации программы по исследованию и профилактике ЙДЗ у подростков в РФ, которая получила поддержку правительства Смоленской и Казанской областей.

В период сентябрь–октябрь 2008 г. выездной бригадой ЭНЦ при поддержке компании “Берлин–Хеми” проведено обследование подростков, проживающих в Смоленске и Казани. Целью работы явилась оценка современного состояния проблемы йодного дефицита и целесообразности групповой йодной профилактики у подростков, проживающих на территориях йодного дефицита. По данным эпидемиологических кластерных исследований среди детей в возрасте 8–10 лет степень тяжести йодного дефицита оценивается как средняя в Смоленске (медиана йодурии – 48–51 мкг/л) и как легкая в Казани (медиана йодурии – 88,9 мкг/л) [3, 5].

### Материал и методы исследования

Одномоментное популяционное исследование проведено совместно с органами управления здравоохранением Смоленской области и Республики Татарстан. Районы и школы для проведения исследований были предварительно отобраны региональными департаментами здравоохранения и образования. В Смоленске обследование проведено на базе образовательных школ №№ 9, 21, 29, в Казани только на базе гимназии № 7. В группу исследования были включены дети пубертатного возраста от 14 до 16 лет (средний возраст –  $15,2 \pm 0,7$  года; Me – 15 лет). Всего обследовано 420 человек, из них 220 подростков в Смоленске и 200 подростков в Казани, среди них было 204 девочки и 216 мальчиков.

Методы исследования включали: клинический осмотр с оценкой физического развития (измерение роста и веса) пальпацией ЩЖ. Ультразвуковое исследование ЩЖ с использованием портативного сканера АЛОКА 500 с датчиком 7,5 МГц. Объем ЩЖ рассчитывается по формуле J. Vrunn и оценивался с учетом пола и площади поверхности тела (ППТ) ребенка [13]. Наличие зоба определяли в соответствии с рекомендациями ВОЗ по превышению исходного объема ЩЖ верхнего предела нормы (97 перцентиля), рассчитанного на ППТ.

Сбор мочи для определения йодурии проводился в одноразовые стаканчики с обязательным условием исключения попадания паров йода в обследуемые образцы. Определение йода в моче осуществляли колориметрическим методом в биохимической лаборатории ФГУ ЭНЦ. Концентрация йода в моче выражалась в мкг/л.

**Таблица 1.** Нормативы объема ЩЖ (мл) в зависимости от пола и площади поверхности тела (ВОЗ, версия разных лет\*)

ППТ		0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
1997	Д		4,8	5,9	7,1	8,3	9,5	10,9	11,9	13,1	14,3	15,6
2001			3,4	4,2	5,0	5,9	6,7	7,6	8,4	9,3	10,2	11,1
2003		2,56	2,91	3,32	3,79	4,32	4,92	5,61	6,40	7,29	8,32	–
1997	М		4,7	5,3	6,0	7,0	8,0	9,3	10,7	12,2	14,0	15,8
2001			3,3	3,8	4,2	5,0	5,7	6,6	7,6	8,6	9,9	11,2
2003		2,62	2,95	3,32	3,37	4,2	4,73	5,32	5,98	6,73	7,57	–

Примечание: Д – девочки, М – мальчики.

\* – 1997: Delange F. et al. // Eur. J. Endocrin. V. 136. P. 180–187; 2001: Zimmermann M. et al.; 2003: Zimmermann et al // Am J. Clin. Nutr. 2004. V. 79. P 231–237.

**Таблица 2.** Средние показатели объема щитовидной железы (M±SD) у детей пубертатного возраста

Регион	ППТ, м <sup>2</sup>	Объем ЩЖ по данным УЗИ, мл	Диффузный зоб, %	Узловой зоб, %	Очаговые изменения, %
<b>Казань</b>					
Общий показатель	1,61 ± 0,17	7,4 ± 2,3 *	8	0,5	1,5
Девочки	1,55 ± 0,13	7,3 ± 2,2 *	5,5	0,5	0,5
Мальчики	1,67 ± 0,19	7,5 ± 2,3 *	2,5	–	1,0
<b>Смоленск</b>					
Общий показатель	1,66 ± 0,2	8,6 ± 3,0 *	10,5	1,4	1,9
Девочки	1,58 ± 0,2	8,2 ± 2,7 *	5,5	0,5	0,5
Мальчики	1,66 ± 0,18	8,8 ± 3,1 *	5	0,9	1,4

\* p < 0,01 (при сравнении в группах).

Определение уровня базального ТТГ и антител к тиреопероксидазе (АТ к ТПО) выполнено в лаборатории биохимии ФГУ ЭНЦ. ТТГ определялся методом флюориметрии с разделением по времени (Delfia neo-TSH, Wallac), АТ-ТПО – иммуноферментным методом. Референтные значения для ТТГ 0,25–3,5 мЕд/л, для АТ-ТПО – 0–30 Ед/л.

Статистическая обработка полученных данных была проведена с использованием пакета прикладных программ Statistica (StatSoft Inc, версия 6.0, США), MEDCALC, программного обеспечения MS Excel 2007 (Microsoft). Данные в тексте и таблицах представлены в виде Me – медианы, M ± SD, где M – средняя арифметическая, SD – среднее квадратическое отклонение. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным или менее 0,05.

## Результаты и их обсуждение

### Оценка распространенности зоба в популяции методом УЗИ

Результаты определения распространенности зоба в популяции во многом зависят от объема ЩЖ. У детей объем ЩЖ сопоставляется с нормативными показателями в зависимости от площади поверхности тела, полученными в регионах без дефицита йода [13]. В настоящее время общепринятые стан-

дарты для объема ЩЖ у детей отсутствуют, что вызывает определенные разногласия при трактовке результатов. Нормативные показатели объема ЩЖ у детей для эпидемиологических исследований, предложенные ВОЗ и Международным советом по контролю за йододефицитными состояниями (МСКЙДЗ) в 1997 г., базировались на результатах обследования детей, проживающих в йодообеспеченных регионах Европы. Дальнейшие исследования показали, что эти референтные значения требуют корректировки, поэтому в последние годы группой экспертов, в которую вошли представители МСКЙДЗ, предложено для обсуждения специалистами обновленные нормативы объема ЩЖ у детей (табл. 1). В клинической практике данные нормативы не применяются. В настоящей работе для оценки распространенности диффузного зоба у подростков использовались нормативы ВОЗ, разработанные группой профессора М. Zimmermann et al. (2001) (табл. 1) [14]. Средние показатели объема ЩЖ у обследованных детей подросткового возраста приведены в табл. 2.

Распространенность диффузного зоба (в Смоленске – 10,5% и в Казани – 8%) соответствовала легкой степени тяжести йодного дефицита в обоих регионах. Однако в среднем объем ЩЖ оказался достоверно больше в группе подростков, обследованных в Смоленске (8,6 ± 3,0 против 7,4 ± 2,3; p < 0,01).

**Таблица 3.** Показатели йодурии у школьников Казани

0–19 мкг/л	20–49 мкг/л	50–99 мкг/л	100–300 мкг/л	>300 мкг/л	Медиана, мкг/л
1,0%	5%	30%	59,5 %	4,5 %	117,5

**Таблица 4.** Показатели йодурии у школьников Смоленска

0–19 мкг/л	20–49 мкг/л	50–99 мкг/л	100–300 мкг/л	>300 мкг/л	Медиана, мкг/л
3,6%	29,1%	50,5%	16,3 %	0,5 %	61

При этом достоверной разницы между значениями ППТ в регионах не выявлено.

Размеры ЩЖ являются, безусловно, основной, но все же не единственной характеристикой зоба, так как зобные изменения, очаги (фокусы) и узлы могут сформироваться и в ЩЖ нормального объема. Нами также отмечена большая распространенность структурных изменений: узлового зоба и очаговых зобных изменений у школьников в Смоленске (1,4 против 0,5 и 1,9 против 1,5% соответственно).

Вероятно, разница в показателях объема ЩЖ, большая частота встречаемости структурных изменений, в том числе и эндемического зоба, могут быть связаны с исходно различным йодообеспечением в регионах в целом и текущей ситуацией по профилактике ЙДЗ у подростков, включенных в настоящее исследование.

### Оценка тяжести йодного дефицита

Распространенность зоба, одного из первых проявлений йодного дефицита, находится, как правило, в обратной корреляции с потреблением йода в популяции, для оценки которого определяют экскрецию йода с мочой. Концентрация йода в разовой порции мочи хорошо коррелирует с уровнем йода в суточной моче и отражает поступление йода в организм непосредственно на момент исследования. Этот метод имеет важнейшее значение не только для оценки эпидемиологической ситуации, но и для осуществления контроля программ профилактики йододефицитных заболеваний.

Для оценки тяжести йодной недостаточности был использован показатель медианы и частотного распределения концентрации йода в моче. Показатели йодурии у детей в Смоленске варьировали от 12 до 400 мкг/л, в среднем медиана йодурии составила 61 мкг/л, что соответствует легкой степени выраженности йодного дефицита. Только 16,8% проб оказалось с уровнем йодурии более 100 мкг/л. Преобладали пробы с уровнем йодурии в диапазоне 50–99 мкг/л.

Индивидуальные показатели йодурии в Казани варьировали от 14,1 до более 300–500 мкг/л. В среднем медиана йодурии составила 117,5 мкг/л, что со-

ответствует достаточной йодной обеспеченности. В анализах мочи, полученных в гимназии № 7 Казани, преобладали пробы с концентрацией йода более 100 мкг/л (64% проб). Однако у 30% обследованных детей была выявлена йодурия менее 100 мкг/л. В отдельных пробах мочи (4,5%) отмечался уровень йодурии более 300–500 мкг/л. В табл. 3, 4 представлены показатели частотного распределения концентрации йода в моче у обследованных детей.

Значимая разница по уровню потребления йода у подростков в исследуемых регионах была напрямую зависима от проводимой йодной профилактики. В Смоленской области постоянную йодную профилактику препаратами, содержащими йод в дозе от 100 до 200 мкг/сут, получали 6,8% человек, из них в двух случаях использовались БАД. Для сравнения, у 60% школьников обследованной гимназии № 7 Казани проводилась йодная профилактика с использованием таблетированных фармакологических препаратов или поливитаминов, содержащих калий йодид в дозе 100–200 мкг/сут. В 9 случаях (4,5%) профилактика ЙДЗ осуществлялась с использованием БАД. В остальных случаях профилактические мероприятия проводились эпизодически. Также следует отметить, что в период 2006–2007 г.г. по инициативе региональных органов здравоохранения и образования Республики Татарстан в данном учебном учреждении проводилась групповая йодная профилактика. Полученные данные свидетельствуют об эффективности групповой профилактики ЙДЗ у детей подросткового периода, проживающих на территории хронического йодного дефицита любой степени тяжести.

### Гормональные и иммунологические исследования

В последнее время в литературе [7, 11] обсуждается необходимость изменения рефересных значений уровня ТТГ, в том числе для разных возрастных категорий, включающих также детей и подростков, проживающих на территориях с различным йодообеспечением. Однако однозначных рекомендаций по снижению верхней границы ТТГ не получено. В настоящей работе показатели ТТГ в обоих регионах ни

в одном случае не выходили за рамки существующих нормативных значений и у учащихся Смоленска в среднем составили  $1,4 \pm 0,6$  мЕд/л, у учащихся Казани –  $1,6 \pm 0,8$  мЕд/л. Таким образом, функциональных нарушений ЩЖ в регионах не выявлено.

В последнее десятилетие вопрос о ценности определения органоспецифических антител (АТТГ, АТ-ТПО) в диагностике АИТ, в том числе у детей, продолжает активно обсуждаться. В частности, дискутируются темы, связанные с распространенностью аутоиммунного тиреоидита (АИТ) у детей и подростков и чувствительностью определения типа антител при диагностике АИТ у детей [6, 8].

В нашем исследовании повышение уровня АТ-ТПО выявлено в 3,6% случаев в Смоленске и в 4% случаев в Казани. При этом с учетом эхографических изменений ЩЖ диагноз АИТ вероятен только у 0,9% детей в Смоленске и у 2% – в Казани. О такой же небольшой распространенности АИТ сообщают авторы исследований, проведенных в других странах [9]. Очевидно, что, несмотря на различные критерии постановки диагноза и данных исследований, распространенность АИТ среди детей и подростков примерно одинакова в различных по йодному обеспечению регионах.

### Заключение

Обследование, проведенное сотрудниками ФГУ ЭНЦ совместно с органами здравоохранения Смоленской области и Республики Татарстан, позволило охарактеризовать современное состояние проблемы йодного дефицита у подростков в регионах. Распространенность зоба в обоих регионах соответствовала легкой степени зобной эндемии. Вместе с тем в среднем объем ЩЖ оказался достоверно больше в группе подростков, обследованных в Смоленске. Также отмечена большая распространенность структурных изменений: узлового зоба и очаговых зобных изменений у учащихся Смоленска.

Медиана йодурии составила 61 мкг/л у детей в Смоленске и 117,5 мкг/л – в Казани. Также следует отметить, что в анализах мочи обследованных школьников Казани преобладали пробы с содержанием йода более 100 мкг/л, количество образцов с концентрацией йода менее 50 мкг/л не превышало 5%. Таким образом, полученные данные йодурии в Казани соответствуют нормальному уровню йодной обеспеченности. Показатели йодурии школьников Смоленска говорят о недостаточной йодной профилактике и соответствующем риске развития ЙДЗ.

Существенное различие по уровню потребления йода напрямую зависело от проводимой профилактики ЙДЗ в этих регионах. Большинство школьни-

ков обследованной гимназии г. Казани (60%) получали йодную профилактику препаратами, содержащими физиологические дозы йода. В Смоленске индивидуальную йодную профилактику получало 6,8% подростков.

Однако следует отметить, что проведенное исследование в Казани не позволяет охарактеризовать современное состояние проблемы йодного дефицита в самом Татарстане, в частности в Казани, так как региональными органами здравоохранения и образования была отобрана для включения в исследование только одна гимназия, где заведомо проводилась групповая профилактика ЙДЗ. Вместе с тем полученные данные свидетельствуют об эффективности групповой профилактики ЙДЗ у детей подросткового периода, проживающих на территории хронического йодного дефицита любой выраженности.

При гормональном исследовании средние показатели уровня ТТГ не выходили за рамки нормативных значений в обоих регионах. Уровень АТ-ТПО был повышен в 4% случаев в Казани и 3,6% случаев в Смоленске.

### Список литературы

1. Герасимов Г.А., Фадеев В.В., Свириденко Н.Ю. и др. Йододифицитные заболевания в России. Простое решение сложной проблемы. М., 2002. С. 110–119.
2. Дедов И.И., Свириденко Н.Ю., Герасимов Г.А. и др. Оценка йодной недостаточности в отдельных регионах России // Пробл. эндокринологии. 2001. № 6. С. 3–12.
3. Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Трошина Е.А., Платонова Е.А. и др. Дефицит йода – угроза здоровью и развитию детей России. Пути решения проблемы // Нац. докл. М., 2006. 124 с.
4. Касаткина Э.П., Шилин Д.Е., Петрова Л.М. и др. Роль йодного обеспечения в неонатальной адаптации тиреоидной системы // Пробл. эндокринологии. 2001. № 3. С. 10–15.
5. Щеплягина Л.А. Эффективность профилактики дефицита йода у матери и ребенка. // Педиатрия. Consil. Medic. 2006. Т. 8. № 1. С. 46–51.
6. Aghini-Lombardo F., Antonangeli L., Martino E. et al. The spectrum of thyroid disorders in an iodine – deficient community: the Pescopagano survey // J. Clin. Endocrinol. Metab. 1999. V. 84. N 2. P. 561–566.
7. Hollowell J.G., Staehling N.W., Flanders W.D. et al. Serum TSH T(4), and thyroid antibodies in the United States population (1988–1994): National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). // J. Clin. Endocrinol. Metab. 2002. V. 87. P. 489–499.
8. Jaksic J., Dumic M., Filipovic B et al. Thyroid diseases in a school population with thyromegaly // Arch. Dis. Child. 1994. V. 70. P. 103–106.
9. Kabelitz M., Liesenkotter K.P., Stach B. The prevalence of anti-thyroid peroxidase antibodies and autoimmune thyroiditis in children and adolescents in an iodine replete area // Eur. J. Endocrinol. 2003. V. 148. P. 301–307.

10. *Niedziela M.* Pathogenesis, diagnosis and management of thyroid nodule in children // *Endocrin. Related Cancer.* 2006. V 13. P. 427–453.
11. *Völzke H, Alte D, Kohlmann T, et al.* Reference intervals of serum thyroid function tests in a previously iodine-deficient area // *Thyroid* 2005. V. 15. P. 279–285.
12. *Wang C., Crapo M.L.* The epidemiology of thyroid disease and implications for screening // *Endocrinol. Metab. Clin. North. Am.* 1997. V. 26. P. 189–218.
13. World Health Organization. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. A guide for programme managers, Second Edition. WHO, 2002. P. 37–41.
14. *Zimmermann M.B. et al.* New reference values for thyroid volume by ultrasound in iodine-sufficient schoolchildren: a World Health Organization/Nutrition for Health and Development Iodine Deficiency Study Group Report // *Am. J. Clin. Nutrit.* 2004. V. 79. P. 231–237.

*Исследование проведено  
при поддержке компании «Берлин-Хеми».*