

ВОПРОСЫ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ

© Демин Д.Б., Поскотинова Л.В., 2007

Д.Б. Демин, Л.В. Поскотинова

ТИРЕОИДНЫЙ СТАТУС И ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ НА РАЗЛИЧНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ШИРОТАХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН, г. Архангельск, РФ

Изучение функционирования регуляторных систем организма при адаптации к природным факторам Севера является актуальной медико-биологической задачей. Климатические условия Севера в зависимости от географической широты колеблются от крайне суровых (экстремальных) до относительно комфортных [1]. Организм ребенка, находящийся в процессе морфологического и функционального развития, в большей степени подвержен влиянию этих неблагоприятных климатических факторов [2]. В связи с этим при оценке физиологических параметров детского организма необходима разработка их возрастных нормативов, которые позволят ответить на вопрос, являются ли отклонения показателей функциональных систем признаком патологии или обусловлены адаптационными реакциями к условиям Севера [3].

Эндокринная система является важнейшим регуляторным звеном, поддерживающим гомеостаз [3–6]. Подавляющее большинство гормонов обеспечивают регуляцию линейного роста ребенка и дифференцирование (созревание) органов и систем. К одним из основных биологически активных веществ, влияющих на эти процессы, относятся тиреоидные гормоны (ТГ). Комплексные исследования возрастной динамики эндокринных процессов и физического развития детского населения, проводимые одновременно на разных географических широтах и климатоэкологических условиях Европейского Севера России, ранее не выполнялись.

Целью данной работы явилось изучение возрастных особенностей тиреоидного профиля и физического развития у детей и подростков Европейского Севера в зависимости от географической широты их проживания.

Одновременно обследованы 2 группы практически здоровых мальчиков и юношей в возрасте от 10 до 16 лет, родившихся и постоянно проживающих в разных географических широтах и климатоэкологических условиях Европейского Севера России. 1-я группа детей (246 чел.) обследована на юге Архангельской области (Жоношский район — 61° с.ш.), район относится к буферной, переходной зоне между территориями с дискомфортными условиями проживания и умеренными широтами [1, 7], 2-я группа (198 чел.) — с севера Архангельской области (Приморский район — 64°30' с.ш.), район пограничный с приполярными широтами. Все дети и подростки

на момент обследования не имели острых заболеваний и хронической соматической патологии. Возрастное разделение детей осуществляли с учетом статистического возраста обследуемых. Были определены основные антропометрические показатели — длина (ДТ) и масса тела (МТ) по унифицированной методике [8].

В сыворотке крови определяли уровни тиреотропина (ТТГ) и ТГ (общий тироксин — T_4 , общий трийодтиронин — T_3). Кровь брали натощак, из локтевой вены в 8⁰⁰ — 9⁰⁰ утра, центрифугировали, отбирали и замораживали сыворотку для дальнейших исследований. Гормоны определяли методом радиоиммунометрического анализа на автоматизированном комплексе «Наркотест» с применением коммерческих наборов реактивов фирмы “Immunotech” (Чехия). Использованы диапазоны колебаний гормональных показателей для исследуемой возрастной группы согласно инструкциям к наборам для радиоиммунометрического анализа гормонов: T_4 — 64–146 нмоль/л, T_3 — 1,5–2,8 нмоль/л.

Статистическую обработку полученных результатов, оценку распределения показателей, определение границ нормального распределения проводили с помощью компьютерного пакета прикладных программ Statistica 5.5 (“StatSoft”, США). Критический уровень значимости (p) при проверке статистических гипотез принимали за 0,05. Оценка соотношений генеральных дисперсий в большинстве сравниваемых выборок показала их неравенство. В связи с этим статистическую обработку проводили непараметрическими методами. Учитывали средние значения (M) и стандартные отклонения (SD). Для проверки статистической гипотезы разности средних значений использовали ANOVA (Analysis of Variances), метод множественных сравнений, критерий наименьшей значимости.

В системе тиреоидного звена эндокринной регуляции выявлены характерные возрастные изменения содержания гормонов и их широтные отличия (табл. 1). Система тиреостата работает по принципу закона «обратной связи», в связи с этим уровень ТТГ в крови достаточно точно отражает функциональное состояние щитовидной железы (ЩЖ). Повышение в крови уровня ТТГ свидетельствует о снижении функциональной активности ЩЖ, что является чрезвычайно острой проблемой

Таблица 1

**Изменение уровней ТТГ и ТГ у мальчиков и юношей южного и северного районов
Архангельской области в различные возрастные периоды**

Возраст, годы	n		ТТГ, мЕд/л		Т ₃ , нмоль/л		Т ₄ , нмоль/л	
	Ю	С	Ю	С	Ю	С	Ю	С
10–11	45	29	2,04±0,6	1,73±0,6*	1,75±0,3	1,98±0,3 ^{2) 3)}	101,96±17,5 ^{1) 5)}	106,02±19,5
12	38	26	2,06±0,7	2,00±0,7	1,71±0,3	1,86±0,3*	98,30±13,52 ⁶⁾	98,04±17,49
13	42	41	2,14±0,7	2,06±0,8	1,81±0,4 ⁹⁾	1,75±0,3	95,16±13,14 ^{8) 9)}	92,62±12,55 ¹⁰⁾
14	46	38	2,23±0,9	2,07±0,7	1,76±0,3	1,73±0,3	88,47±12,23	101,14±17,7*
15	39	33	1,70±0,6	1,93±0,6	1,72±0,3	1,63±0,2 ⁴⁾	90,03±14,74 ^{7) 9)}	90,35±13,79
16	36	31	1,93±0,7	1,92±0,6	1,69±0,3	1,56±0,3 ⁵⁾	87,01±13,77 ⁵⁾	98,25±16,78*

Здесь и в табл. 2: Ю — южный район, С — северный район; достоверность различия: * при сравнении показателей проживающих в южном и северном районах; ¹⁾ при сравнении показателей у детей 10–11 лет и 14 лет; ²⁾ при сравнении показателей у детей 10–11 лет и 15 лет; ³⁾ при сравнении показателей у детей 10–11 лет и 16 лет; ⁴⁾ при сравнении показателей у детей 12 лет и 15 лет; ⁵⁾ при сравнении показателей у детей 12 лет и 16 лет; ⁶⁾ при сравнении показателей у детей 12 лет и 14 лет; ⁷⁾ при сравнении показателей у детей 12 лет и 15 лет; ⁸⁾ при сравнении показателей у детей 13 лет и 15 лет; ⁹⁾ при сравнении показателей у детей 13 лет и 16 лет; ¹⁰⁾ при сравнении показателей у детей 13 лет и 14 лет.

для детского и подросткового возраста, т.к. недостаток ТГ представляет фактор риска нарушения психосоматического развития [5].

В очагах зобной эндемии фоновой эндокринной патологией является субклинический гипотиреоз, популяционный уровень которого может достигать 30%. Субклинический гипотиреоз характеризуется нормальным уровнем Т₄ в сочетании с умеренно повышенным ТТГ. Верхней границей нормы ТТГ в сыворотке крови считается интервал 4,0–4,5 мЕд/л. Однако в последнее время нормативный уровень ТТГ подвергается ревизии. Национальная академия клинической биохимии США [9–11], по согласованию с Европейской, Американской, Британской и др. тиреологическими ассоциациями, рекомендует снизить верхний предел нормы ТТГ до 2,0 мЕд/л. На основании этого, при изучении тиреоидного статуса у мальчиков на юге Архангельской области во всех возрастных группах у значительной доли детей (от 26 до 46%) и у 35% от всех обследованных детей 10–16 лет можно предположить риск развития гипотиреоидного состояния. При этом среднее содержание в сыворотке крови Т₄ и Т₃ хоть и находится в пределах возрастной нормы, но значения их располагаются ближе к нижней границе нормальных пределов. Наличие гипотиреоидного состояния на юге области подтверждено исследованиями йодной обеспеченности населения данного региона [6, 12, 13]. Согласно этим исследованиям, у 72,5% детей, проживающих там, уровень йода в моче оказался ниже оптимального (медиана йодурии составила 67,2 мкг/л при нижней границе нормы 100 мкг/л).

В то же время, если обратить внимание на динамику гормонов в северном районе, вероятность гипотиреоидного состояния отсутствует лишь в препубертатном возрасте. С наступлением пубертатного периода и при его течении значения ТТГ повышены, а ТГ — снижены. В общей выборке у 32% обследованных детей данного района выявлено повышение ТТГ. Природа этого явления — не в йодном дефиците, который по данным йодурии в северном районе отсутствует [12].

Известно, что растущий детский организм, в силу незрелости физиологических механизмов поддержания гомеостаза, активно абсорбирует токсичные элементы, в том числе тяжелые металлы. Причем избирательный аккумуляционный эффект токсичные элементы оказывают на организм мальчиков [3]. Так, по данным УЗИ у 20% обследованных нами мальчиков наблюдается увеличение ЩЖ [13]. Согласно нормативам ВОЗ, местность считается эндемичной по зобу в том случае, если популяционный уровень диффузного увеличения ЩЖ среди детей и подростков составляет 5% и более. Соответственно этому, территория северного района Архангельской области, несмотря на оптимальный йодный фон, может считаться эндемичным районом по зобу. Определяющим фактором зобной эндемии в условиях йодобеспеченного района может быть воздействие на организм подростков природно-экологических стромогенов. Исходя из того, что исследуемый район находится на территории Архангельского промышленного узла, в качестве стромогенов может выступать избыток в окружающей среде токсичных (тяжелых) металлов — Cd, Pb, Fe, Al, Mn. Кумуляция в организме подростков подобных природно-экологических стромогенов способна блокировать усвоение йода и нарушать синтез ТГ. Кроме того, относительную йодную недостаточность и компенсаторное увеличение ЩЖ, как проявление зобной эндемии, может вызывать повышенная экскреция йода с мочой.

Эндокринный статус у детей определяет их физическое и половое развитие [4, 5, 8], которые являются ведущими критериями состояния здоровья растущего организма. При сравнении (табл. 2) антропометрических показателей у мальчиков южного и северного районов Архангельской области между собой, а также со среднестатистическими показателями по РФ [14] выявлено, что у детей на юге области показатели физического развития ниже, а на севере области — выше.

Можно сделать вывод, что существуют строгие региональные особенности характера физического развития детей, обусловленные климатоэкологическими

Таблица 2

Изменение ДТ и МТ у мальчиков и юношей южного и северного районов Архангельской области (2004 г.) и в среднем по России (1998 г.) в различные возрастные периоды

Возраст, годы	Длина тела, см			Масса тела, кг		
	Ю	С	РФ	Ю	С	РФ
10–11	139,44±6,57	143,3±5,05*	139,15±7,4	33,23±4,87	38,2±4,3***	33,8±6,1
12	143,53±6,9*	153,6±6,7**	147,3±7,7	35,45±5,3**	42,6±6,65**	39,4±7,6
13	150,51±8,1*	155,9±5,85*	153,6±9,1	41,06±6,92*	43,23±5,96	43,5±8,8
14	158,66±7,44	162,93±7,91	160,0±10,2	47,12±7,75	48,93±7,92	48,4±9,5
15	164,73±7,2*	167,3±5,56	166,7±8,8	50,4±7,1***	54,45±6,05	54,5±9,1
16	172,6±6,89	172,32±4,32	172,0±7,9	57,97±5,9**	58,16±5,38*	60,5±8,4

Статистически значимое отличие при сравнении со сверстниками в среднем по России: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

различиями, спецификой уклада жизни (особенно сельского), различным социально-экономическим положением. Среди современных детей на юге области, особенно в возрасте от 10 до 12 лет значительно увеличилось количество мальчиков с низкой МТ. ДТ также заметно уменьшилась в сравнении с младшими школьниками предыдущего поколения. Дети, проживающие на территории южного района Архангельской области, по МТ и ДТ, годовой скорости прибавки этих показателей отстают примерно на 1 год от своих сверстников, проживающих на центрально-европейской части территории РФ. Пубертатный скачок роста происходит позднее на 1 год, причем продолжительность массо-ростового спурта более длительная. В 16 лет скорость увеличения МТ и ДТ достаточно высокая в сравнении с детьми, проживающими на севере региона и данными по РФ.

Дети северного района в начале пубертата и с его течением, наоборот, опережают в физическом развитии

сверстников из центральноевропейских территорий РФ примерно на 1 год, а сверстников из южного района — на 1,5–2 года, выравняваясь с ними лишь к 16 годам. Пик скорости увеличения МТ и особенно ДТ приходится на 10–12 лет, что на 1,5–2 года опережает средние данные по РФ [14].

Таким образом, особенностью гормонального профиля гипофизарно-тиреоидной системы у обследованных мальчиков и юношей (10–16 лет) является повышенный уровень ТТГ: до 35% случаев выявлено в южном районе (61° с.ш.) и до 32% — в северном районе (64°30' с.ш.) Архангельской области. Концентрации ТГ у мальчиков и юношей обоих исследованных районов располагаются на нижней границе нормативных пределов. Показатели физического развития обследованных мальчиков и юношей в южном районе ниже, а в северном районе — выше по сравнению со сверстниками, проживающими на центрально-европейской территории РФ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Прохоров Б.Б. Медико-экологическое районирование и региональный прогноз здоровья населения России. М.: изд. МНЭПУ, 1996.
2. Рапопорт Ж.Ж. Адаптация ребенка на Севере. Л.: Медицина, 1979.
3. Агаджанян Н.А., Телль Л.З., Циркин В.И. и др. Физиология человека. М.: Медицинская книга, 2003.
4. Жуковский М.А. Детская эндокринология. М.: Медицина, 1995.
5. Касаткина Э.П. Современные аспекты роста и развития детей (эндокринная регуляция). Педиатрия. 1995; 4: 33–36.
6. Дедов И.И., Свириденко Н.Ю. Стратегия ликвидации йоддефицитных заболеваний в Российской Федерации. Пробл. эндокринологии. 2001; 47 (6): 3–12.
7. Максимов А.Л. Роль медико-биологических и экологических факторов при формировании концепции районирования территории Российской Федерации. Экология человека. 2004; 6: 35–42.
8. Юрьев В., Симаходский А., Хомич М. Рост и развитие ребенка. СПб.: изд. Питер, 2003.
9. Baloch Z, Carayon P, Conte-Devolx B et al. Guidelines Com-

mittee, National Academy of Clinical Biochemistry. Laboratory medicine practice guidelines. Laboratory support for the diagnosis and monitoring of thyroid disease. Thyroid. 2003; 13: 3–126.

10. Fatourechhi V, Klee GG, Grebe SK et al. Effects of reducing the upper limit of normal TSH values. JAMA. 2003; 290: 3195–3196.

11. Hollowell JG, Staehling NW, Flanders WD et al. Serum TSH, T(4), and thyroid antibodies in the United States population (1988 to 1994): National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). J. Clin. Endocrinol. Metab. 2002; 87: 489–499.

12. Кубасова Е.Д., Кубасов Р.В. Йодная характеристика некоторых природно-географических территорий Архангельской области. Сб. докладов и лекций XIII международного совещания и VI школы по эволюционной физиологии. СПб. 2006: 120–121.

13. Кубасов Р.В., Кубасова Е.Д. Влияние биоэлементов на объем щитовидной железы у детей йодобеспеченных территорий. Экология человека. 2006; 4/2 (Прилож.): 378–379.

14. Мартинчик А.Н., Батулин А.К. Рост и масса тела детей по данным поперечного исследования 1994–1996 гг. Гиг. и сан. 2000; 1: 68–71.