

С.А. Евсеева, Т.Е. Бурцева, Т.М. Климова, Н.А. Данилов,
В.Б. Егорова, В.Г. Часнык

СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГИПОФИЗ-ТИРЕОИДНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ АРКТИЧЕСКИХ РАЙОНОВ ЯКУТИИ

DOI 10.25789/YMJ.2021.74.23

УДК 614.3

В статье представлены данные исследования сезонных колебаний гормонов гипофиз-тиреоидной системы у детей арктических районов Якутии. Установлены более высокие уровни ТТГ в зимний период, которые следует рассматривать как физиологические сдвиги, отражающие адаптацию к смене сезона года.

Ключевые слова: гормоны, гипофиз, щитовидная железа, тиреотропный гормон, тиреоидный профиль, Якутия, сезоны, Арктика.

The article presents data from the study of seasonal fluctuations in the hormones of the pituitary-thyroid system in children of the Arctic regions of Yakutia. Higher levels of TSH in winter have been established, which should be considered as physiological changes reflecting adaptation to the change of season of the year.

Keywords: hormones, pituitary gland, thyroid gland, thyroid-stimulating hormone, thyroid profile, Yakutia, seasons, Arctic.

Введение. Воздействие комплекса экстремальных климатогеографических факторов на Севере сопровождается динамическими сдвигами параметров функциональных систем организма человека. В регуляции этих адаптивных перестроек ведущую роль играет эндокринная система. Щитовидная железа рассматривается как один из основных компонентов, обеспечивающих эффективную адаптацию к условиям холодного климата [3, 9]. В условиях Арктики активность щитовидной железы зачастую лимитируется низким содержанием йода, необходимого для ее нормального функционирования [1, 4, 7].

В детском и подростковом периоде даже незначительный сдвиг адапционных процессов может привести к развитию болезни, а при отсутствии коррекции - к её хронизации [5, 7, 8]. Гормоны щитовидной железы влияют на обменные процессы, происходящие в организме, на рост и развитие ребенка. Анализ литературы показал, что, несмотря на наличие исследований, посвященных возрастным и половым особенностям [2, 5, 7, 8], недостаточно

информации о сезонных изменениях гипофиз-тиреоидной системы у детей.

В связи этим **целью** исследования было изучение сезонной динамики показателей гипофиз-тиреоидной системы у детей арктических районов Республики Саха (Якутия) как одного из компонентов адаптации к экстремальным условиям среды обитания.

Материалы и методы. Панельные исследования проводились среди детей и подростков арктических районов Якутии в ходе выездных медицинских экспедиций в 2018-2020 гг. Всего обследовано 362 ребенка, проживающих в Булунском, Анабарском, Аллаиховском, Нижнеколымском, Верхнеколымском районах РС(Я). Распределение обследованных детей и подростков по полу, возрасту, сезону забора биологического материала представлены в табл. 1.

Лабораторные исследования были проведены на базе клинико-диагностической лаборатории Клиники Медицинского института СВФУ им. М.К. Аммосова. Иммуноферментным методом определены тиреотропный гормон (ТТГ) и свободный тироксин (Св.Т4).

Исследование было одобрено ло-

кальным этическим комитетом по биомедицинской этике при ФГБНУ «Якутский научный центр комплексных медицинских проблем» (г. Якутск, протокол №4 от 1 марта 2018 г.).

Статистические расчеты были выполнены с помощью программного обеспечения IBM SPSS Statistics 17 (IBM®, США). При сравнении групп использовали критерий Манна-Уитни. Критическое значение уровня значимости при проверке статистических гипотез принималось равным 5%.

Результаты и обсуждение. Распределение уровней ТТГ, Св.Т4 в половозрастных группах представлено в табл. 2. Во всех группах значения, соответствующие верхнему квартилю распределения показателей, находились в диапазоне лабораторной нормы. При сравнении подгрупп по возрасту отдельно среди девочек и мальчиков во время двух сезонов не выявлено статистически значимых различий в содержании изучаемых показателей в сыворотке крови ($p > 0,005$). Не установлено также различий в каждой возрастной группе в зависимости от пола ($p > 0,005$). Таким образом, в изучаемой группе уровни ТТГ и Св.Т4 не зависе-

ЕВСЕЕВА Сардана Анатольевна – к.м.н., с.н.с. ЯНЦ КМП, sarda79@mail.ru; **БУРЦЕВА Татьяна Егоровна** – д.м.н., проф. МИ СВФУ им. М.К. Аммосова, зав. лаб. ЯНЦ КМП, bourtsevat@yandex.ru; **КЛИМОВА Татьяна Михайловна** – к.м.н., доцент МИ СВФУ им. М.К. Аммосова, с.н.с. ЯНЦ КМП, biomedikt@mail.ru; **ДАНИЛОВ Николай Андреевич** – аспирант МИ СВФУ им. М.К. Аммосова; **ЕГОРОВА Вера Борисовна** – к.м.н., доцент МИ СВФУ им. М.К. Аммосова; **ЧАСНЫК Вячеслав Григорьевич** – д.м.н., проф. СПбГПМУ.

Таблица 1

Количество обследованных детей по полу и возрасту

Пол и возраст обследованных	Сезон забора анализов крови на ИФА	
	зима	весна
Девочки 10-14 лет	59	53
Девочки 15-18 лет	54	34
Мальчики 10-14 лет	53	40
Мальчики 15-18 лет	33	36
Всего	199	163

Таблица 2

Сравнение уровней ТТГ, Св.Т4 по сезонам года*

Показатель	Зима	Весна	p
Девочки 10-14 лет			
ТТГ, мМЕ/мл	2,1 (1,4; 3,1)	1,8 (1,2; 2,5)	0,055
Свободный Т4, пмоль/л	14,0 (9,6; 16,9)	12,7 (11,5; 14,4)	0,857
Девочки 15-18 лет			
ТТГ, мМЕ/мл	1,9 (1,3; 2,6)	1,3 (1,0; 1,8)	0,003
Свободный Т4, пмоль/л	14,2 (10,5; 16,1)	12,8 (11,0; 14,8)	0,318
Девочки 10-18 лет			
ТТГ, мМЕ/мл	2,0 (1,4; 2,8)	1,6 (1,1; 2,1)	0,002
Свободный Т4, пмоль/л	14,2 (9,8; 16,7)	12,8 (11,4; 14,5)	0,373
Мальчики 10-14 лет			
ТТГ, мМЕ/мл	2,1 (1,7; 3,2)	1,6 (1,1; 2,3)	0,001
Свободный Т4, пмоль/л	12,8 (9,3; 16,1)	12,9 (11,4; 14,5)	0,411
Мальчики 15-18 лет			
ТТГ, мМЕ/мл	2,1 (1,5; 3,3)	1,6 (1,3; 2,4)	0,028
Свободный Т4, пмоль/л	11,6 (9,4; 15,5)	14,1 (12,6; 15,02)	0,015
Мальчики 10-18 лет			
ТТГ, мМЕ/мл	2,1 (1,7; 3,2)	1,6 (1,1; 2,3)	<0,001
Свободный Т4, пмоль/л	12,3 (9,3; 1,0)	13,6 (12,0; 14,8)	0,034

Примечание. * — данные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха в формате МЕ (Q₁; Q₃); p - достигнутый уровень значимости при сравнении групп (критерий Манна-Уитни).

ли от возраста и половой принадлежности детей. В дальнейшем анализе сравнивались показатели в зависимости от сезона года (зима и весна). Ограничением данного исследования в отношении оценки сезонной динамики показателей является поперечный дизайн, при котором в каждый сезон формировались независимые группы. Тем не менее данное исследование крайне актуально ввиду того, что определяет перспективные направления исследований.

При сравнении каждой половозрастной группы по уровню анализируемых показателей в разные сезоны года более стабильные различия наблюдаются в содержании ТТГ (табл. 2). Причем во всех группах они имеют одинаковую направленность в сторону более высоких значений в зимний период. Что касается уровня свободного Т4, то статистически значимые различия наблюдаются только среди юношей 15-18 лет.

Ранее сезонные отличия в показателях гипотиз-тиреоидной системы были описаны у взрослого контингента, проживающего в Центральной Якутии. Было показано наличие сезонной динамики гормонов щитовидной железы, а также установлены признаки «полярного Т3 синдрома» [6, 10, 11].

Свидетельства о наличии сезонных колебаний ТТГ в литературе несколько противоречивы. Так, при обследовании 206486 пациентов Пекинского медицинского колледжа наибольшие показатели ТТГ наблюдались в зимний период и была установлена отрицательная корреляционная связь с температурой внешней среды ($r = -0,66$, $p < 0,001$) [9]. При использовании «больших» данных анализ с включением 1,5 млн наблюдений показал, что уровни ТТГ были наиболее высокими в летний и зимний периоды, независимо от уровня периферических гормонов, возраста, пола и температуры окружающей среды [12].

Заключение. Результаты нашего исследования свидетельствуют о сезонных изменениях в регуляции гипотиз-тиреоидной системы у детей и подростков арктических районов Якутии. Более высокие уровни ТТГ в зимний период следует рассматривать как физиологические сдвиги, отражающие адаптацию к смене сезона года. Более четко отследить изменения гипотиз-тиреоидной системы возможно в формате продольного исследования. Несомненно, одним из перспективных направлений исследований становится определение физиологической нормы для регио-

нов с широким сезонным фотопериодизмом и температурным диапазоном. В дальнейших исследованиях необходимо оценить влияние фотопериодизма, температурного фактора на степень этих флюктуаций. Эти данные могут расширить наше понимание физиологии адаптации к условиям среды, а также повлиять на стратегию ведения пациентов с субклиническим гипотиреозом в условиях Арктики.

Работа выполнена в рамках темы НИР ФГБНУ «ЯНЦ КМП» «Мониторинг состояния здоровья детей Республики Саха (Якутия)» (№ госрегистрации: 0120-128-07-98), базовой части госзадания Министрства науки и образования РФ (FSRG-2020-0016) и при финансовой поддержке гранта РФФИ (№18-05-60035_Арктика).

Литература

- Демин Д.Б. Функциональное становление эндокринной системы у детей и подростков, проживающих на различных географических широтах европейского севера России: Автореф. дис. ... к.б.н. / Д.Б. Демин.- Архангельск, 2006.-20 с.
- Demin D.B. Functional formation of the endocrine system in children and adolescents living in different geographical latitudes of the European north of Russia: Abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Biological Sciences.- Arkhangelsk, 2006. – 20 p.
- Ефименко М.В. Сезонная динамика показателей иммунитета и иммуноэндокринных взаимосвязей у подростков Приамурья / М.В. Ефименко, Р.В. Учаскина // Электронный научно-образовательный вестник Здоровье и образование в XXI веке.- 2012.- Т. 14, № 7.- С. 122-123. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21484365>
- Efimenko M.V., Uchakina R.V. Seasonal dynamics of indicators of immunity and immunoen-docrine relationships in adolescents of the Amur region//Electronic scientific and educational bulletin of Health and Education in the XXI century.- 2012.- Vol. 14.- No. 7.- P. 122-123. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21484365>
- Кубасов Р.В. Гормональные изменения в ответ на экстремальные факторы внешней среды / Р.В. Кубасов // Вестник РАМН. - 2014. -Т.69, №9-10.- С.102-109. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22649050>
- Kubasov R.V. Hormonal Changes in Response to Extreme Environment Factors //Vestnik Rossiiskoi Akademii Meditsinskikh Nauk.-2014.- 9–10. -P.102–109. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22649050>
- Распространенность йоддефицитных состояний у детей школьного возраста / Н.М. Попова, И.В. Духтанов, Л.Ф. Хузина [и др.] //Международный научно-исследовательский журнал.- 2019.- № 11-1 (89).- С. 123-129.
- The prevalence of iodine deficiency conditions in school-age children/ N. M. Popova, I. V. Dukhtanov, L. F. Khuzina [et al.] // International Research Journal.- 2019.- № 11-1 (89). - P. 123-129.

5. Самсонова М.И. Этнические и экологические факторы в формировании здоровья подростков Республики Саха (Якутия) в процессе их роста и развития: Автореф. дис. ...канд. мед. наук / М.И. Самсонова.-Хабаровск, 2012.-45 с.

Samsonova M. I. Ethnic and environmental factors in the formation of adolescent health in the Republic of Sakha (Yakutia) in the process of their growth and development // Abstr. dis. ... candidate of medical sciences.- Khabarovsk, 2012. - 45с.

6. Сезонная динамика гормонов щитовидной железы у коренного населения Якутии / М.Е. Балтахинова, Т.М. Климова, В.И. Федорова [и др.] //Экология и здоровье человека на Севере. Сборник научных трудов V Конгресса с международным участием. - Якутск, 2014. - С. 145-149.

Seasonal dynamics of thyroid hormones in the indigenous population of Yakutia / M. E. Baltakhinova, T. M. Klimova, V. I. Fedorova [et al.] // Ecology and human health in the North. Collection of scientific papers of the V Congress with International Participation-. Yakutsk, 2014. - P. 145-149.

7. Учакина Р.В. Этнические особенности

сезонной вариабельности гормонального статуса у девочек-подростков / Р.В. Учакина, С.В. Кузнецова //Дальневосточный медицинский журнал.- 2006.- № 3.- С. 15-17. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21152112>

Uchakina R.V., Kuznetsova S.V. Ethnic features of seasonal variability of hormonal status in adolescent girls//Far Eastern Medical Journal.- 2006. - No. 3. - P. 15-17. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21152112>

8. Этнические и экологические особенности функциональной активности гипоталамико-тиреоидной системы подростков Дальневосточного региона / Р.В. Учакина, М.И. Самсонова, М.А. Лощенко [и др.] // Современные вопросы педиатрии: Сборник научных трудов III Съезда педиатров Дальневосточного федерального округа, II Съезда детских врачей Республики Саха (Якутия). Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, 2014. - С. 459-465. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21516931>

Ethnic and ecological features of the functional activity of the pituitary-thyroid system of adolescents in the Far Eastern region / R.V. Uchakina, M.I. Samsonova, M.A. Loshchenko

[et al.] // Modern issues of pediatrics. Collection of scientific papers of the III Congress of Pediatricians of the Far Eastern Federal District, the II Congress of Pediatric Doctors of the Republic of Sakha (Yakutia). North-Eastern Federal University named after M. K. Ammosov, 2014. - P. 459-465.

9. Data mining: Seasonal and temperature fluctuations in thyroid-stimulating hormone / D Wang, X Cheng, S Yu, [et al.] // Clin Biochem.- 2018.- Sep.-60:59-63. doi: 10.1016/j.clinbiochem.2018.08.008.

10. Circumpolar adaptation, social change, and the development of autoimmune thyroid disorders among the Yakut (Sakha) of Siberia / TJ Cepon, JJ Snodgrass, WR Leonard [et al.] // Am J Hum Biol.-2011 Sep-Oct.-23(5):703-9. doi: 10.1002/ajhb.21200.

11. Seasonal variation in basal metabolic rates among the Yakut (Sakha) of Northeastern Siberia/ W.R. Leonard, S.B. Levy, L.A. Tarskaia [et al.]//American Journal of Human Biology. - 2014.- T. 26.- № 4.- С. 437-445.

12. Semi-annual seasonal pattern of serum thyrotropin in adults/D. Santi, G. Spaggiari, G. Brigante[et al.]//Scientific report.-2019.-9:10786 | <https://doi.org/10.1038/s41598-019-47349-4>

И.В. Аверьянова, С.И. Вдовенко

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ КАПИЛЛЯРНОГО РУСЛА И ТЕПЛОВИЗИОННОГО ПОРТРЕТА ОРГАНИЗМА У ЮНОШЕЙ-СЕВЕРЯН – ЖИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ КЛИМАТОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗОН МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

DOI 10.25789/YMJ.2021.74.24

УДК 612.563; 612.135

Обследованы юноши в возрасте 17-21 год, постоянно проживающие в приморской и континентальной природно-климатических зонах Магаданской области. Регистрировались морфофункциональные показатели сосудов микроциркуляторного русла, а также термографические характеристики различных участков тела. Установлено, что для жителей г. Сусумана характерны более низкие величины диаметра артериального и более высокие значения венозного и переходного отделов капилляров, чем для лиц, проживающих в г. Магадане. При этом для магаданцев выявлены значимо более высокие средние температуры по всем проанализированным областям термографического портрета, чем для юношей г. Сусумана.

Ключевые слова: юноши, Северо-Восток, микроциркуляция, термография.

The research involved 364 young men aged 17-21, who are permanent residents in the coastal (Magadan city, n = 217) and continental (the settlement of Susuman, n = 47) climatic zones of Magadan region. Morphofunctional parameters of the microcirculatory bed vessels, as well as thermographic characteristics of different parts of the body were studied. It was found that the residents of Susuman were characterized by smaller arterial diameter and bigger diameters of the venous and transitional sections of the capillaries as compared with those from Magadan. At the same time, significantly higher average temperatures were observed in Magadan subjects through all the analyzed areas of the thermographic picture than it could be seen with examinees from Susuman.

Keywords: young men, North-East, microcirculation, thermography

ФГБНУ НИЦ «Арктика» ДВО РАН: **АВЕРЬЯНОВА Инесса Владиславовна** – к.б.н., в.н.с., <http://orcid.org/0000-0002-4511-6782>, Inessa1382@mail.ru, **ВДОВЕНКО Сергей Игоревич** – с.н.с., orcid.org/0000-0003-4761-5144, Vdovenko.sergei@yandex.ru.

Капилляроскопия представляет собой способ неинвазивного исследования и диагностики микроциркуляторного кровяного русла [1]. Капилляроскопия дает достоверную информацию о структурных и функциональных параметрах капилляров в реальном режиме времени и в реальных физио-

логических условиях [15]. Важнейшим звеном кровеносного русла является система капилляров, предназначенная для обеспечения органов и тканей всеми веществами, необходимыми для жизнедеятельности. Кровоток в микроциркуляции играет важную роль в поддержании здоровья тканей