

УДК [612.172.2:612.89:612.112.018]-053.6

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА, ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ И ГОРМОНАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ У ПОДРОСТКОВ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ: ЭТНОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

© 2015 г. **Н. А. Агаджанян**, ***Л. Д. Цатурян**, ***Р. Х. Кувандыкова**

Российский университет дружбы народов, г. Москва

* Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь

Проведено комплексное многоэтапное экспедиционное обследование практически здоровых подростков разных этнических групп Ставропольского края. На основании данных вариабельности сердечного ритма установлены доминирующее влияние симпатического отдела вегетативной нервной системы, выраженное напряжение и перенапряжение регуляторных систем у подростков, в большей степени проявляющиеся у русских девочек. С учетом этнических различий выявлены количественные и качественные отличия основных параметров периферической крови, характеризующиеся относительным повышением уровня эритроцитов и гемоглобина у русских школьников, большим объемом эритроцитов у девочек-туркменок и наибольшим объемом тромбоцитов у мальчиков туркменской национальности. Уровень исследуемых гормонов в группах подростков разной национальности находился в пределах возрастной нормы, при этом более высокие значения кортизола установлены у русских подростков обоих полов, что свидетельствует о большем напряжении механизмов адаптации в группе русских школьников. Концентрация половых гормонов в сыворотке крови оказалась выше у русских мальчиков и туркменских девочек. Выявленные вариации изучаемых показателей, вероятно, обусловлены влиянием природно-климатических факторов на организм, а также спецификой метаболической регуляции растущего организма и этнической принадлежностью подростков.

Ключевые слова: подростки, вариабельность сердечного ритма, показатели периферической крови, гормоны

FEATURES OF VEGETATIVE REGULATION OF HEART RHYTHM, PERIPHERAL BLOOD AND HORMONAL PROFILE IN ADOLESCENTS OF STAVROPOL REGION: ETHNOPHYSIOLOGICAL ASPECTS

N. A. Agadzhanian, *L. D. Tsaturian, *R. H. Kuvandykova

Russian Peoples' Friendship University, Moscow

*Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

A comprehensive multi-stage expedition study of healthy adolescents from different ethnic groups of the Stavropol Territory has been carried out. On the basis of the heart rate variability data, there has been determined dominant influence of the sympathetic nervous system, expressed stress and strain of the regulatory systems in the adolescents, which were more developed in the Russian girls. Taking into account ethnic differences, there have been revealed qualitative and quantitative differences between the basic parameters of the peripheral blood, characterized by a relative increase in the level of red blood cells and hemoglobin in the Russian schoolchildren, a large volume of red blood cells in the Turkmen girls and the largest amount of platelets in the Turkmen boys. The level of these hormones in the groups of the adolescents of different nationalities was within the age norm, with higher cortisol values observed in the Russian adolescents of both sexes, what indicated a higher tension of adaptation mechanisms in the group of the Russian schoolchildren. Concentration of sex hormones in the blood serum was higher in the Russian boys and the Turkmen girls. Identified variations of the studied parameters were probably caused by influence of natural-climatic factors on the body, as well as by specificity of metabolic regulation of the growing organism and the adolescents' ethnicity.

Keywords: adolescents, heart rate variability, peripheral blood, hormones

Библиографическая ссылка:

Агаджанян, Н. А., Цатурян Л. Д., Кувандыкова Р. Х. Особенности вегетативной регуляции сердечного ритма, показателей периферической крови и гормонального профиля у подростков Ставропольского края: этнофизиологический аспект // Экология человека. 2015. № 8. С. 26–31.

Agadzhanian N. A., Tsaturian L. D., Kuvandykova R. H. Features of Vegetative Regulation of Heart Rhythm, Peripheral Blood and Hormonal Profile in Adolescents of Stavropol Region: Ethnophysiological Aspects. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2015, 8, pp. 26-31.

На сегодняшний день состояние здоровья детей и подростков остается одной из проблем, не теряющих своей актуальности. В последние годы наиболее интенсивно возрастает частота тех классов болезней, которые в детском, подростковом и дальнейших пе-

риодах жизни приводят к социальной дезадаптации, ограничению жизнедеятельности [4]. Общеизвестно, что подростковый возраст представляет собой чувствительный период, характеризующийся функциональной неустойчивостью регуляторных систем, снижением

компенсаторно-приспособительных механизмов и уменьшением способности к адаптации. Весомый вклад в снижение состояния здоровья подростков вносит школа в связи с возрастающим информационным потоком, аудиовизуальными перегрузками, изменением режима дня в пользу большей занятости, что находит отражение в динамике функциональных показателей.

Адаптивные механизмы вырабатываются к изменяющимся условиям среды, при этом происходит формирование определенного адаптивного типа как нормы биологической реакции на комплекс условий окружающей среды [2]. Важнейший вклад в обеспечение адекватного ответа на действие раздражителей и включение в процесс адаптации принадлежит нейроэндокринной, сердечно-сосудистой системам, системе крови, которые отражают качественные и количественные изменения в организме, при этом являются надежными маркерами гомеостаза.

Необходимо отметить, что в современную эпоху, которую зачастую называют эпохой «этнического здоровья ренессанса», проблема этносов приобретает все большее значение. В формировании здоровья человека немаловажным аспектом остается географическая и этническая вариабельность нормы и патологии. Идея генофонда, обособляющего этнос как популяцию, предполагает изучение этиологии, патогенеза, клиники и течения этнических болезней, учета национальных традиций в оказании медицинских услуг. В настоящее время достаточно всесторонне и активно изучаются морфофункциональные, гормональные, метаболические особенности у детей, подростков и студенческой молодежи с учетом этнических особенностей, пола, возраста, питания, а также влияния стрессовых факторов. Кроме того, исследование особенностей адаптации представителей различного этноса является приоритетным медико-биологическим направлением [1, 9, 10, 12].

В контексте указанного целью нашего исследования явилось изучение особенностей вегетативной регуляции сердечного ритма, показателей периферической крови и гормонального профиля у подростков Ставропольского края с учетом этнических различий.

Методы

В связи с поставленной целью нами проведено комплексное экспедиционное обследование практически здоровых мальчиков (13–16 лет) и девочек-подростков (12–15 лет), проживающих на территории Туркменского района Ставропольского края. Следует сказать, что по климатогеографическим показателям территория района относится к степной зоне с недостаточным увлажнением. Климат континентальный, жаркое и сухое лето (+40...+43 °С) с пыльными бурями сменяется холодной, малоснежной зимой (–35...–38 °С) [7]. Выездные экспедиционные исследования проходили в 2011–2013 годах на базе медицинских кабинетов школ. Критерием отбора служила этническая принадлежность подростков.

На основании анкетного опроса в обследование включались школьники, имеющие в двух поколениях родителей одной национальности и проживающих на одной территории как минимум два поколения. По результатам анкетного опроса для дальнейшего исследования нами выделены 175 мальчиков и 182 девочки. Обследованные школьники разделены на четыре группы: I группу составили 84 мальчика русской национальности, II группу – 91 туркменский мальчик, III группу – 93 русские девочки и IV группу – 89 туркменских девочек. В исследовании показателей периферической крови и уровня гормонов приняли участие 28 русских и 26 туркменских мальчиков, 37 русских и 46 туркменских девочек.

Для оценки вегетативной регуляции сердечного ритма нами проведен спектральный анализ с использованием программно-аппаратного комплекса «Варикард 2.5». Спектральный анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР) включал изучение мощностей высокочастотных колебаний HF (%), низкочастотных колебаний LF (%) и сверхнизкочастотных колебаний VLF (%). Нами проанализирован показатель активности регуляторных систем (ПАРС, усл. ед.). В ходе исследования проводилась нагрузочная проба (переход из клино- в ортоположение). Затем у подростков подсчитывали форменные элементы периферической крови на автоматическом гематологическом анализаторе «Medonic». В дальнейшем исследовали: RBC – общее количество эритроцитов (1012/л), HGB – концентрацию гемоглобина в крови (г/л), WBC – общее количество лейкоцитов (109/л), PLT – общее количество тромбоцитов (109/л). Изучались эритроцитарные и тромбоцитарные индексы: MCV – средний объем эритроцита (фл), MCH – среднее содержание гемоглобина в эритроците (пг), MCHC – средняя концентрация гемоглобина в эритроците (г/дл), MPV – средний объем тромбоцита (фл). Исследование гормонального профиля включало изучение уровня кортизола, тестостерона, эстрадиола и прогестерона (для девочек). Содержание гормонов в сыворотке крови осуществляли методом твердофазного конкурентного иммуноферментного анализа на микропланшетном ридере «Benchmark» с использованием наборов «Диагностические системы» (Россия). Пробы крови брали из локтевой вены в утренние часы натощак. Определение уровня гормонов у девочек-подростков проводили в фолликулиновую фазу на 7–8-й день и лютеиновую – на 21–22-й день овариально-менструального цикла. От родителей обследуемых подростков было получено информированное согласие на участие в исследовании крови. Все этапы лабораторных исследований выполнялись в соответствии с существующими приказами и рекомендациями Министерства здравоохранения Российской Федерации по контролю качества лабораторных исследований [5].

Анализ данных ВСР, гематологических показателей и уровня гормонов проводился с использованием

описательной статистики прикладной программы Microsoft Excel for Windows 2007 и SPSS Statistics. Вычислялись среднее значение (M), стандартное отклонение (SD). Статистическая значимость различий оценивалась по t-критерию Стьюдента для независимых выборок при условии нормального распределения, определяемого по значениям асимметрии и эксцесса. За критический уровень значимости различий принимали значение $p \leq 0,05$ (95 %) [6].

Результаты

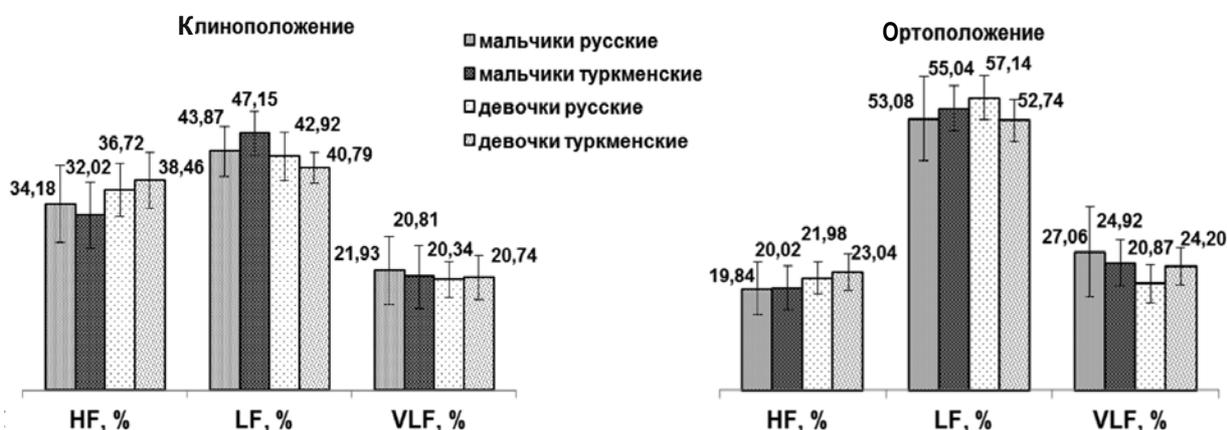
Известно, что спектральный анализ позволяет исследовать активность отдельных уровней управления ритмом сердца. При этом активность симпатического отдела как одного из компонентов вегетативного баланса можно оценить по степени торможения активности автономного контура регуляции, за который ответственен парасимпатический отдел [3]. Во всех группах подростков в клиноположении наблюдалось выраженное преобладание парасимпатического звена регуляции, что подтверждалось более высокими значениями HF% (рисунок).

Выполнение нагрузочной пробы подростками привело к снижению показателя HF%, которое иллюстрирует доминирование симпатических влияний вегетативной нервной системы, наиболее выраженное в группах русских подростков в сравнении с туркменскими. Показатель состояния системы регуляции сосудистого тонуса LF% в клиноположении оказался выше нормы у представителей всех четырех групп. Переход в ортоположение вызвал увеличение мощности колебаний сердечного ритма, что свидетельствует о высокой активности вазомоторного центра, в большей мере выраженной у русских девочек. Мощность VLF%-спектра отражает состояние сердечно-сосудистого подкоркового центра и психоэмоциональное напряжение, а также является чувствительным индикатором управления метаболическими процессами. Средние значения VLF% не выходили за пределы нормы в клино- и ортоположении, однако у русских мальчиков отмечались большие сдвиги VLF% при проведении нагрузочной пробы.

В оценке функционального состояния организма ведущая роль принадлежит ПАРС, который позволяет не только исследовать изменения вегетативного баланса, но и комплексно оценить состояние здоровья. В нашем исследовании в клиноположении подростки характеризовались состоянием выраженного напряжения регуляторных систем (ПАРС 4–6), при этом большие значения ПАРС наблюдались у русских ($5,41 \pm 1,67$) и туркменских ($5,05 \pm 1,90$) мальчиков в сравнении с русскими ($4,86 \pm 1,46$) и туркменскими ($4,7 \pm 1,78$) девочками. Выполнение функциональной пробы привело к изменению распределения ПАРС среди подростков. Так, у русских девочек выявлено состояние перенапряжения регуляторных механизмов (ПАРС 6–8 = $6,13 \pm 1,81$), сопровождающееся снижением защитно-приспособительных реакций организма. В остальных трех группах подростков сохранялось состояние выраженного напряжения (у русских мальчиков ПАРС составил $5,64 \pm 1,97$, у туркменских – $5,31 \pm 1,70$ и у туркменских девочек $5,7 \pm 1,82$).

Одной из физиологических систем, отражающих закономерности развития адаптивных реакций организма, является система крови. При этом высокодифференцированные клетки периферической крови выполняют ряд важных функций, сохраняя ту упорядоченность в своей структурной организации, которая функционально необходима. Распределение их в кровеносном русле происходит не случайным образом, а координировано с ростом и развитием других клеток организма [13]. Изучение показателей периферической крови у подростков разных национальностей выявило следующие особенности (табл. 1).

Значения изучаемых параметров не выходили за пределы возрастной нормы. Средние величины WBC у русских мальчиков и туркменских девочек характеризовались большими значениями в сравнении с туркменскими мальчиками и русскими девочками, что, вероятно, связано с реализацией реакций клеточного иммунитета. Анализ RBC установил меньшие значения в группе туркменских мальчиков в сравнении с русскими, а у девочек значения RBC оказались примерно



Динамика спектрального анализа при выполнении нагрузочной пробы у подростков

Таблица 1

Показатели периферической крови у подростков разных национальностей (M ± SD)

Группа	WBC, 10 ⁹ /л	RBC, 10 ¹² /л	HGB, г/л	PLT, 10 ⁹ /л	MPV, фл	MCV, фл	MCH, пг	MCHC, г/дл
I (n=28)	6,83±1,90	5,04±0,33	143,23±11,23	275,08±69,17	8,21±2,19	82,57±5,40	28,35±2,01	34,39±0,73
II (n=26)	5,65±1,14	4,85±0,39	134,31±14,33	257,23±55,72	10,29±2,06	79,88±6,37	27,70±2,50	34,66±0,87
III (n=37)	5,90±1,10	4,72±0,44	141,75±13,82	249,81±59,21	7,34±3,40	84,31±3,38	29,62±1,77	35,12±0,98
IV (n=46)	6,49±1,83	4,65±0,43	137,54±8,32	265,41±64,09	9,06±1,23	85,39±3,44	30,02±1,76	32,52±9,19
p ₁	0,068	0,196	0,090	0,476	0,020	0,256	0,475	0,403
p ₂	0,364	0,725	0,392	0,552	0,170	0,459	0,596	0,362

Примечание. Значимость различий показателей: p₁ – у мальчиков I и II групп; p₂ – у девочек III и IV групп.

одинаковыми. Большими значениями HGB крови отличался у подростков русской национальности. Наибольшие значения PLT наблюдались у русских мальчиков, а наименьшие – у русских девочек.

Известно, что расчет эритроцитарных и тромбоцитарного индексов позволяет количественно провести морфологическую характеристику клеток крови. Величина MCV оказалась наибольшей в выборке туркменских девочек. У мальчиков-туркмен, напротив, выявлены самые маленькие размеры эритроцитов в сравнении с остальными подростками. При анализе показателей MCH и MCHC у туркменок установлено наибольшее содержание гемоглобина в эритроцитах при меньшей степени их насыщенности, а в группе туркменских мальчиков и русских девочек наблюдается противоположная картина – при меньшем содержании гемоглобина в эритроците они более им насыщены. Привлекает внимание повышение показателя MPV у туркменских мальчиков: при относительно низком содержании PLT происходит увеличение их размеров. Известно, что существует связь размеров тромбоцитов с их функциональной

активностью, склонностью клеток к адгезии, изменениями объема тромбоцитов перед агрегацией. Кроме того, увеличение показателя MPV отмечается при увеличении молодых форм тромбоцитов [8].

На следующем этапе изучен гормональный статус подростков Ставропольского края. Общеизвестно, что эндокринная система является важнейшим регуляторным звеном, а гормональный фон не только отражает, но и формирует реактивное состояние организма в зависимости от экзо- и эндогенных условий [11]. В аспекте сказанного нами рассмотрены уровни кортизола, тестостерона, эстрадиола и прогестерона в сыворотке крови у подростков разных национальностей (табл. 2).

Средние значения исследуемых гормонов в популяционных группах подростков находились в пределах возрастной нормы. У русских мальчиков концентрация кортизола оказалась статистически значимо выше (p = 0,003) в сравнении с туркменскими школьниками. У русских девочек концентрация кортизола также была выше в сравнении с туркменскими ровесницами. Значения тестостерона в группах мальчиков оказа-

Таблица 2

Показатели гормонального профиля у подростков разных национальностей (M ± SD)

Группа	Кортизол, нмоль/л		Тестостерон, нмоль/л		Эстрадиол, пг/мл	
	I (n=28)	377,84±123,57		7,47±5,80		2,15±5,18
II (n=26)	236,76±91,40		6,85±5,43		1,20±0,75	
	Кортизол, нмоль/л		Прогестерон, нмоль/л		Эстрадиол, пг/мл	
	Фолликули- новая фаза	Лютеиновая фаза	Фолликули- новая фаза	Лютеиновая фаза	Фолликули- новая фаза	Лютеиновая фаза
III (n=37)	334,18±87,89	287,63±104,28	1,24±0,47	8,61±6,34	15,82±5,17	33,10±11,79
IV (n=46)	320,33±48,69	265,83±67,09	1,54±0,49	10,36±16,36	17,58±7,10	35,25±11,0
p ₁	0,003		0,198		0,188	
p ₂	0,641	0,321	1,134	0,734	0,507	0,656

Примечание. Значимость различий показателей: p₁ – у мальчиков I и II групп; p₂ – у девочек III и IV групп.

лись в пределах нормы, тем не менее относительно большие значения установлены у русских подростков. Анализ уровня эстрадиола также выявил более высокие показатели в выборке мальчиков-подростков русской национальности в сравнении с туркменскими. Среди девочек большие значения эстрадиола в фолликулиновую фазу овариально-менструального цикла установлены у девочек туркменской национальности. В лютеиновую фазу произошло закономерное увеличение секреции данного гормона с сохранением большей активности половых желез у туркменок. В ходе проведенного сравнительного анализа концентрации прогестерона у девочек-подростков также установлены относительно высокие значения в группе туркменских девочек в сравнении с русскими.

Обсуждение результатов

Адаптация к новым условиям происходит благодаря мобилизации функциональных резервов организма и требует определенного напряжения регуляторных систем. Прежде всего эти изменения касаются деятельности сердечно-сосудистой системы и ее вегетативного компонента регуляции. Возникновению функциональных изменений часто предшествуют пограничные состояния, характеризующиеся снижением адаптационных возможностей организма подростков. В нашем исследовании данные спектрального анализа ВСР свидетельствуют о выраженной активности как симпатической, так и вагусной составляющих нервной системы в поддержании вегетативного баланса. На это указывают достаточно высокие значения дыхательных волн (HF%) в покое и низкочастотной составляющей (LF%) в общей структуре сердечного ритма у подростков Ставропольского края. В ортостазе значительно возрастает роль симпатической системы, что подтверждается снижением значений HF% и увеличением мощности колебаний LF%. В данном случае можно предположить, что возможные эффекты парасимпатической активности подавляются симпатической составляющей, что в конечном итоге проявляется снижением адаптивных возможностей сердца у подростков. Кроме того, комплексная оценка ВСР с учетом ПАРС отражает изменения вегетативного баланса в виде активации симпатического звена, что может рассматриваться как неспецифический компонент адаптационной перестройки [3]. Установленное на основании данных ВСР состояние выраженного напряжения регуляторных систем у современных подростков свидетельствует об уменьшении защитно-приспособительных механизмов, в большей мере выраженном у русских девочек.

Большое значение в механизмах адаптации имеет система крови. Показатели периферической крови, обладая высокой реактивностью, играют основополагающую роль в резистентности организма, в его быстром приспособлении к изменяющимся факторам окружающей среды. Выявленные особенности отражают разнонаправленные изменения периферической крови у подростков разных национальностей. От-

носительно больший объем эритроцитов у девочек, в частности у туркменок, и наиболее выраженная функциональная активность тромбоцитов у мальчиков туркменской национальности может рассматриваться как один из адаптационных механизмов, обусловленный природно-климатическими и этническими особенностями.

Общеизвестно, что одним из сложнейших процессов в растущем организме является становление гормональной регуляции. Нормальное развитие эндокринной системы в пубертатный период является необходимой предпосылкой для роста и развития организма, его физического, репродуктивного, психического здоровья. Особая роль в координации защитно-приспособительных реакций организма принадлежит стероидным гормонам, которые оказывают существенное, а порой и решающее влияние на все фундаментальные жизненные процессы, обеспечивая при этом самосохранение и самоподдержание как самого организма, так и вида в целом в изменяющихся условиях внешней среды. В нашем исследовании установлено, что в функционировании эндокринной системы этническая принадлежность может вносить свои коррективы. Уровень исследуемых гормонов в группах подростков разной национальности находился в пределах возрастной нормы. Однако векторность распределения концентрации кортизола среди подростков свидетельствует о большем напряжении механизмов адаптации в группе русских школьников. С учетом этнических различий установлены более высокие значения половых гормонов среди русских мальчиков и туркменских девочек в сравнении с туркменскими мальчиками и русскими девочками. Вариации распределения уровня гормонов у подростков позволяют предположить существование своеобразного эндокринного статуса у современных подростков.

Таким образом, результаты проведенного комплексного многоэтапного исследования позволили выявить широкий диапазон механизмов вегетативной регуляции сердечного ритма, показателей периферической крови и колебаний уровня гормонов у подростков Ставропольского края разных этнических групп. Выявленные вариации изучаемых показателей, вероятно, обусловлены природно-климатическими условиями проживания, а также спецификой метаболической регуляции растущего организма и этнической принадлежностью подростков.

Список литературы

1. Агаджанян Н. А., Цатурян Л. Д. Этническая физиология: экология, адаптация, здоровье. Ставрополь: Изд-во СГУ; Сервисшкола, 2011. 256 с.
2. Алексеева Т. И. Географическая среда и биология человека. М.: Мысль, 1977. 302 с.
3. Баевский Р. М. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (методические рекомендации) // Уральский кардиологический журнал. 2002. № 1. С. 85–89.

4. Баранов А. А. Состояние здоровья детей в Российской Федерации // Педиатрия. 2012. Т. 91, № 3. С. 9–14.
5. Бондарь Т. П., Первушин Ю. В. Лабораторные исследования в клинической биохимии : методические рекомендации для специалистов по клинической лабораторной диагностике. Ставрополь, 2003. 129 с.
6. Ефимова М. Р., Петрова Е. В., Румянцева В. Н. Общая теория статистики. М. : Изд-во «Инфа-М», 1999. 416 с.
7. История городов и сел Ставрополя : краткие очерки / науч. ред.: Кочура Д. В. и Кудрявцев А. А. Ставрополь : Кн. изд-во, 2002. 702 с.
8. Кишкун А. А. Руководство по лабораторным методам диагностики. ГЭОТАР-Медиа, 2007. 822 с.
9. Самсонова М. И., Бурцева Т. Е., Учакина Р. В. Этнические особенности функциональной активности гипофизарно-надпочечниковой системы подростков Республики Саха (Якутия) и Приамурья // Педиатрия. 2012. Т. 91, № 2. С. 163–164.
10. Соколов А. Я., Гречкина Л. И. Половые и этнические различия физического развития подростков Северо-Востока России // Экология человека. 2008. № 8. С. 22–25.
11. Учакина Р. В. Эколого-физиологическое обоснование гормонального статуса, физического и полового развития детей Дальневосточного региона : дис. ... канд. биол. наук. Хабаровск, 2006. 271 с.
12. Цатурян Л. Д., Бондарь Т. П., Кувандыкова Р. Х. Функциональная активность глюкокортикоидных и половых гормонов у мальчиков-подростков разных этнических групп // Клиническая лабораторная диагностика. 2013. № 9. С. 109.
13. Чернова Г. В., Кондратьев Ю. А., Романова А. Н., Сидоров В. В. Сопряженность показателей периферической крови у здоровых детей первого года жизни // Педиатрия. 2012. Т. 91, № 4. С. 58–66.

References

1. Agadzhanian N. A., Tsaturyan L. D. *Etnicheskaya fiziologiya: ekologiya, adaptatsiya, zdorov'e* [Ethnic physiology: ecology, adaptation, health]. Stavropol, 2011, 256 p.
2. Alekseeva T. I. *Geograficheskaya sreda i biologiya cheloveka* [Geographical environment and human biology]. Moscow, Mysl Publ., 1977, 302 p.
3. Baevskii R. M. Analysis of heart rate variability using different electrocardiographic systems (methodical recommendations). *Ural'skii kardiologicheskii zhurnal* [Ural Cardiology Journal]. 2002, 1, pp. 85-89. [in Russian]
4. Baranov A. A. The health status of children in the Russian Federation. *Pediatriya* [Pediatrics]. 2012, 91 (3), pp. 9-14. [in Russian]

5. Bondar T. P., Pervushin Yu. V. *Laboratornye issledovaniya v klinicheskoi biokhimii. Metodicheskie rekomendatsii dlya spetsialistov po klinicheskoi laboratornoi diagnostike* [Laboratory studies in clinical biochemistry. Methodical recommendations for specialists in clinical laboratory diagnostics]. Stavropol, 2003, 129 p.

6. Efimova M. R., Petrova E. V., Rumyantseva V. N. *Obshchaya teoriya statistiki* [General Theory of Statistics]. Moscow, Infa-M Publ., 1999, 416 p.

7. *Istoriya gorodov i sel Stavropol'ya. Kratkie ocherki* [History of cities and villages of Stavropol. Brief essays]. Science eds.: Kochura D. V., Kudryavtsev A. A. Stavropol, 2002, 702 p.

8. Kishkun A. A. *Rukovodstvo po laboratornym metodam diagnostiki* [Guide to laboratory methods for diagnosis]. GEOTAR-Media Publ., 2007, 822 p.

9. Samsonova M. I., Burtseva T. E., Uchakina R. V. Ethnic features functional activity of the pituitary-adrenal system adolescent republic of Sakha (Yakutia) and Amur Region. *Pediatriya* [Pediatrics]. 2012, 91 (2), pp. 163-164. [in Russian]

10. Sokolov A. Ya., Grechkina L. I. Sex-related and ethnic differences of physical of adolescents in Russian North-East development. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2008, 8, pp. 22-25. [in Russian]

11. Uchakina R. V. *Ekologo-fiziologicheskoe obosnovanie gormonal'nogo statusa, fizicheskogo i polovogo razvitiya detei Dal'nevostochnogo regiona. Kand. diss.* [Ecological and physiological rationale of hormonal status, physical and sexual development of childrens in Far-East region. Cand. Diss.]. Khabarovsk, 2006, 271 p.

12. Tsaturyan L. D., Bondar T. P., Kuvandykova R. Kh. The functional activity of the glucocorticoid and sex hormones in adolescent boys of different ethnic groups. *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika*. 2013, 9, p. 109. [in Russian]

13. Chernova G. V., Kondratiev Yu. A., Romanova A. N., Sidorov V. V. The conjugation of the peripheral blood of healthy children under one year. *Pediatriya* [Pediatrics]. 2012, 91 (4), pp. 58-66. [in Russian]

Контактная информация:

Кувандыкова Радмила Хамитовна — аспирант (ассистент) кафедры нормальной физиологии ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации
 Адрес: 355017, г. Ставрополь, ул. Мира, д. 310
 Тел. (8652) 35-24-90
 E-mail: rada.kuvandykova@gmail.com