

УДК 612.13:611.1

О. В. Филатова, И. П. Третьякова, З. А. Выдра
**ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНО-
СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У ДЕВУШЕК С РАЗЛИЧНЫМИ
ЭВОЛЮТИВНЫМИ ТИПАМИ КОНСТИТУЦИИ**

Алтайский государственный университет, г. Барнаул

Email: ol-fil@mail.ru

Для изучения конституциональных особенностей вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы девушек 15-17 лет оценивали длину тела и ноги, трохантерный индекс, а также показатели артериального давления и частоты пульса. У испытуемых максимально представлен дисэволютивный тип возрастной эволюции со значениями трохантерного индекса $1,86 \div 1,91$, 43% испытуемых имеют нормальные значения трохантерного индекса либо незначительно отклоняющиеся от нормальных. У длинноногих девушек с низкими значениями трохантерного индекса был выше процент лиц (46%) с преобладанием влияния симпатической нервной системы на сердечно-сосудистую систему. У девушек со средними и высокими значениями трохантерного индекса на уровне тенденции возрастал процент лиц (60–67%), характеризующихся балансом симпатических и парасимпатических влияний на сердечно-сосудистую систему. С помощью конституционального подхода нами были выявлены группы девушек, склонных к гипертонии и гипотонии. У лиц с высокими значениями ТИ существует высокий риск формирования с возрастом артериальной гипертонии вследствие повышенного тонуса периферических сосудов.

Ключевые слова: эволютивный соматотип, трохантерный индекс, сердечно-сосудистая система, вегетативный индекс Кердо, тип саморегуляции кровообращения.

O.V. Filatova, I.P. Tretyakova, Z.A. Vydra
**PECULIARITIES OF VEGETATIVE REGULATION OF CARDIO-VASCULAR
SYSTEM IN GIRLS WITH VARIOUS EVOLUTIONARY TYPES OF
CONSTITUTION**

Altai State University, Barnaul

Email: ol-fil@mail.ru

We studied the constitutional peculiarities of vegetative regulation of the cardiovascular system in 15-17 females. We considered their body and leg length, trochanter index, blood pressure, pulse frequency, and temporal indicators of cardiorythmography. A disevolutional type of age evolution with a trochanter index of $1,86 \div 1,91$ was manifested at most; 43% of test persons had a normal (or slightly deviating from the normal) trochanter index. In long-legged girls with a low trochanter index, the predominance of the influence of the sympathetic nervous system on the cardiovascular system occurred more frequent. Among the girls with a medium and high trochanter index, there was a tendency for a balance of sympathetic and parasympathetic influence on the cardiovascular system. Using the constitutional approach, we identified the groups of girls prone to hypertension and

hypotension. The persons with high values have a high risk of developing arterial hypertension with age due to the increased peripheral vascular tone.

Keywords: evolution somatotype, trohanter index, cardiovascular system, vegetative index Kerdo, self-regulation type of blood circulation.

ВВЕДЕНИЕ

К настоящему времени накопились многочисленные данные о влиянии окружающей среды на параметры физического развития (Каверин и др. 2013, 2015; Кучма, 1999, 2009; Шевчук, Малютина, 2012) лиц подросткового и юношеского возраста. В процессе онтогенеза под влиянием факторов среды и наследственности формируется конституциональный тип возрастной эволюции организма (Каверин и др., 2015), который характеризует трохантерный индекс. При оптимальных значениях факторов окружающей среды трохантерный индекс принимает среднее значение или несущественно отклоняется от него.

Под действием неблагоприятных факторов среды трохантерный индекс значительно отклоняется от средних значений – формируются дисэволютивный и патологический типы конституции человека (Каверин и др., 2013; Щанкин, Каверин, 2013; Щанкин, Кошелева, 2012). В районах, где имелось химико-токсическое загрязнение, наблюдалась тенденция уменьшения трохантерного индекса и формирование дисэволютивного и патологического эволютивных типов конституции, которое проявляется длинноноготью у девушек и женщин (Филатова и др., 2015а, 2015б; Щанкин, Кошелева, 2012).

Изучение особенностей функциональной адаптации девушек с разными эволютивными соматотипами, проживающих в экологически неблагоприятных условиях высоко урбанизированного города Барнаула с выраженными техногенными и промышленными воздействиями (Государственный доклад «О состоянии...», 2015), позволяет научно обоснованно прогнозировать негативные реакции организма на внешние воздействия. В связи с чем, целью нашей работы явилось изучение особенностей вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы у девушек с различными эволютивными типами конституции.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Нами проведено поперечное исследование 330 девочек в возрасте от 7 до 17 лет (по 30 человек каждого возраста) осенью 2015 года. Девочки являлись европеоидами и проживали в Алтайском крае. От всех участников исследования было получено информированное согласие на участие в исследовании. При антропометрических исследованиях руководствовались правилами, изложенными в работе Юрьева с соавт. (2007). Для решения поставленных задач измеряли длину тела, см (ДТ), длину ноги, см (ДН).

Использовали стандартный антропометрический инструментарий: ростомер. Для характеристики пропорций тела рассчитывался трохантерный индекс (ТИ) по формуле: $ТИ = ДТ / ДН$, который характеризует тип возрастной эволюции человека (менее 1,85 – патологический тип, от 1,86 до 1,91 –

дисэволютивный тип, от 1,92 до 1,94 – гипоеволютивный тип, от 1,95 до 2,0 – нормоэволютивный тип, от 2,01 до 2,03 – гиперэволютивный тип, от 2,04 до 2,08 – дисэволютивный тип, более 2,09 – патологический тип (цит. по: Щанкин, Кошелева, 2012).

Измерение систолического (САД), диастолического (ДАД) артериального давления и частоты пульса (принимали равной частоте сердечных сокращений – ЧСС) проводили электронным тонометром «Omron» с цифровой регистрацией показателей. Среднее динамическое артериальное давление определяли по формуле Хикема: $СДД = ДАД + (САД - ДАД)/3$. Ударный объем оценивали непрямым методом по формуле Старра: $УО = 90,97 + (0,54 \times ПД) - (0,57 \times ДАД) - (0,61 \times \text{Возраст})$.

Величину общего периферического сопротивления (ОПСС) рассчитывали по формуле Пуазейля: $ОПСС = 1330 \times 60 \times (СДД / \text{МОК})$. Минутный объем кровообращения (МОК) определяли как произведение УО на ЧСС. Вегетативный индекс Кердо (ВИК) рассчитывали по формуле: $ВИК = (1 - ДАД/ЧСС) \times 100$. Исследование соответствовало стандартам Хельсинкской декларации 1975 г. в пересмотре 1983 г.

Все результаты обработаны вариационно-статистическими методами. Рассчитывали общепринятые показатели описательной статистики и статистики вывода: среднее арифметическое (M), среднеквадратическое отклонение (SD), стандартная ошибка (SE). Выборки данных проверяли на нормальность распределения, для чего был использован критерий Колмогорова-Смирнова при уровне значимости $p < 0,05$.

Для определения статистической значимости различий характеристик исследуемых независимых выборок с нормальным распределением использовались параметрический критерий t-критерий Стьюдента для независимых выборок. Различия значений исследуемых параметров считали статистически значимыми при 95 % пороге вероятности ($p < 0,05$). Для определения статистической значимости различий между долями использовался критерий хи-квадрат (χ^2) Пирсона. Статистическая обработка материала осуществлялась с использованием программных продуктов SPSS 20.0 фирмы IBM for Windows.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Ранее нами показано, что в возрасте 16–17 лет девушки – жительницы г. Барнаула характеризуются окончанием развития ростовых процессов и достижением основных размерных признаков дефинитных величин (Павлова, Филатова, 2011). Величина вегетативного индекса Кердо снижается к возрасту 15 лет и соответствует значениям, отражающим баланс влияния симпатической и парасимпатической вегетативной нервной системы на сердечно-сосудистую систему (рис. 1). Нами были обследованы испытуемые в возрасте от 15 до 17 лет как лица, достигшие взрослых значений вегетативного индекса Кердо.

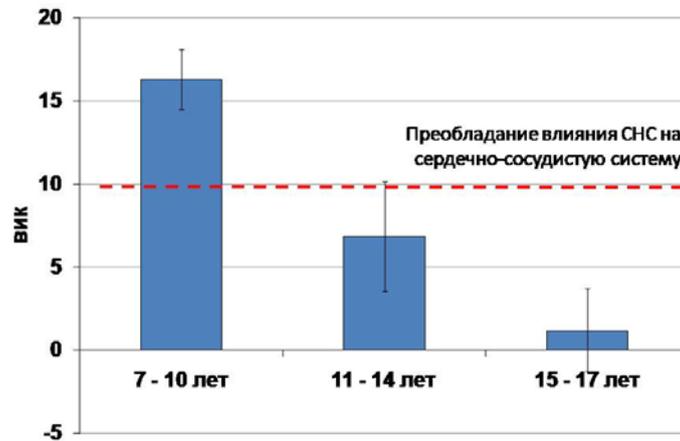


Рис. 1. Показатель вегетативного индекса Кердо у девочек возраста 7 – 17 лет ($M \pm SE$).

С помощью трохантерного индекса был определен конституциональный тип возрастной эволюции у испытуемых. 43% испытуемых (рис. 2) имеют нормальные значения ТИ либо незначительно отклоняющиеся от нормальных (гипоэволютивный, нормоэволютивный и гиперэволютивный типы). Максимально представлен дисэволютивный тип возрастной эволюции со значениями ТИ $1,86 \div 1,91$ (рис. 2). Средняя величина трохантерного индекса составила $1,95 \pm 0,01$.

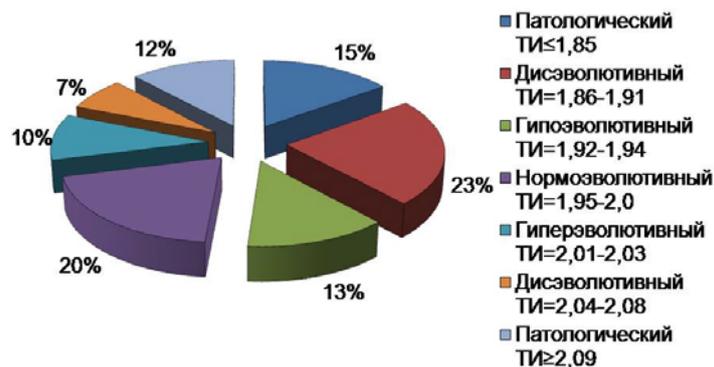


Рис. 2. Распределение девушек по величине трохантерного индекса и конституциональному типу возрастной эволюции.

Предварительная обработка данных позволила выделить три более или менее однородные группы по показателям ТИ и ВИК: 1 – со значениями ТИ < 1,91 (патологический и дисэволютивный соматотипы); 2 – со значениями ТИ 1,92 ÷ 2,03 (типоэволютивный, нормоэволютивный и гиперэволютивный типы); 3 – со значениями ТИ > 2,03 (дисэволютивный и патологический соматотипы).

Оценка влияния вегетативной нервной системы на сердечно-сосудистую систему (ССС) продемонстрировала преобладание влияния симпатической нервной системы (СНС) на ССС у 46% испытуемых в первой группе (рис. 3). Количество испытуемых с преобладанием влияния СНС на ССС статистически значимо снижалось во второй и третьей группах (рис. 3, табл. 1).

На уровне выраженной тенденции либо статистически значимом уровне возрастал процент лиц, характеризующихся балансом симпатических и парасимпатических влияний на ССС, во второй и третьей группах по сравнению с первой группой. Процент лиц с преобладанием парасимпатических влияний на ССС возрастал во второй и третьей группах по сравнению с первой, хотя статистически и не значимо (рис. 3, табл. 1).

Значения критерия χ^2 и уровень значимости сравнения разности по долям приведены в табл. 1.

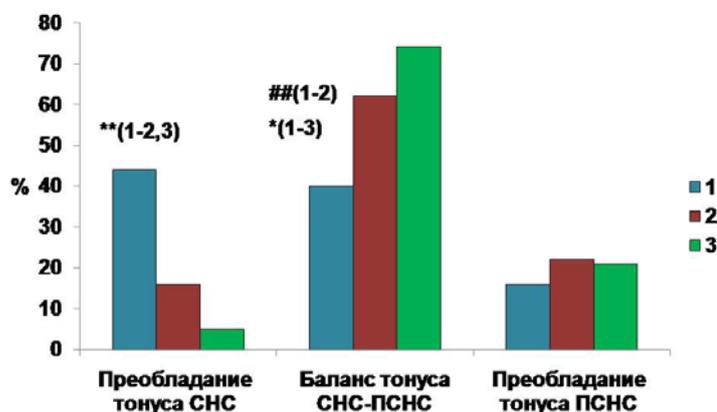


Рис. 3. Распределение испытуемых с разными типами вегетативной регуляции сердечного ритма в зависимости от типа возрастной эволюции. 1 – девушки со значениями ТИ < 1,91; 2 – девушки со значениями ТИ 1,92 ÷ 2,03; 3 – девушки со значениями ТИ > 2,03. Статистически значимые различия между группами: * – $P < 0,05$, ** – $P < 0,01$. Различия между группами на уровне выраженной тенденции ## – $P < 0,1$.

Таблица 1. Результаты сравнения разности по долям испытуемых с разными типами вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы в зависимости от типа возрастной эволюции (к рис. 3)

Сравниваемые группы	Преобладание влияния СНС на ССС			Баланс влияния СНС–ПНС на ССС			Преобладание влияния ПНС на ССС		
	χ^2	df	P	χ^2	df	P	χ^2	df	P
1–2	7,273	1	0,007	3,536	1	0,060	0,645	1	0,422
1–3	12,81	2	0,002	7,326	2	0,026	0,718	2	0,698
2–3	1,216	1	0,270	1,087	1	0,297	0,002	1	0,961

Повышение симпатической активности в первой группе проявлялось статистически значимым повышением ЧСС (рис. 4) и МОК (рис. 5), снижением систолического и диастолического артериального давления (рис. 6) во всех группах лиц с разными эволютивными соматотипами.

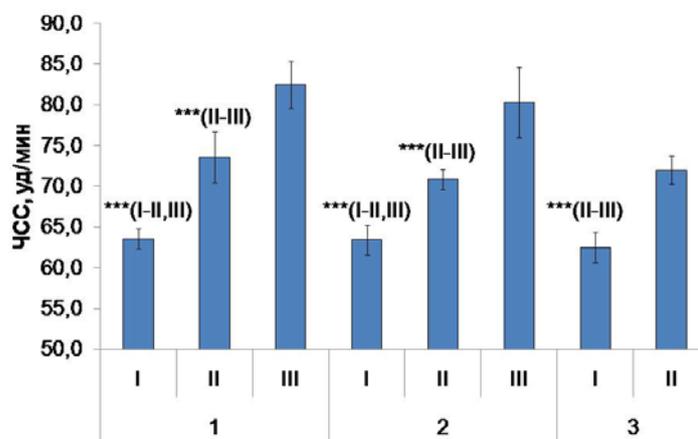


Рис. 4. Показатели частоты сердечных сокращений у лиц с разными типами вегетативной регуляции сердечного ритма в группах с разным типом возрастной эволюции (M±SE).

1 – девушки со значениями ТИ < 1,91; 2 – девушки со значениями ТИ 1,92 ÷ 2,03; 3 – девушки со значениями ТИ > 2,03. Группы I – с преобладанием влияния парасимпатической нервной системы, II – группа, характеризующаяся балансом симпатических и парасимпатических влияний на сердечно-сосудистую систему, III – с преобладанием влияния симпатической нервной системы. Статистически значимые различия между группами: *** – P<0,001.

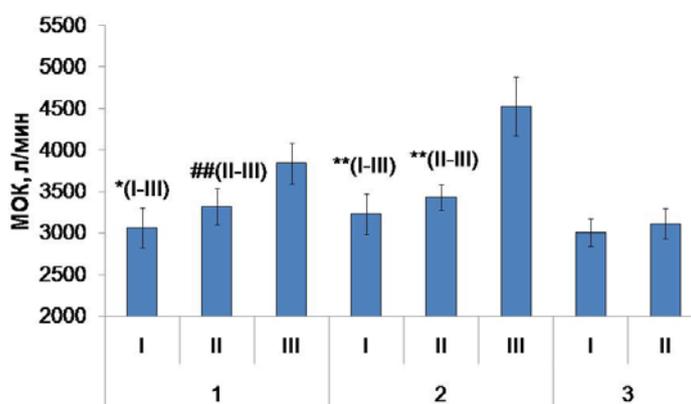


Рис. 5. Показатели минутного объема кровотока у лиц с разными типами вегетативной регуляции сердечного ритма в группах с разным типом возрастной эволюции ($M \pm SE$). Обозначения групп аналогично рис. 4; статистически значимые различия между группами: * – $P < 0,05$, ** – $P < 0,01$; различия между группами на уровне выраженной тенденции ## – $P < 0,1$.

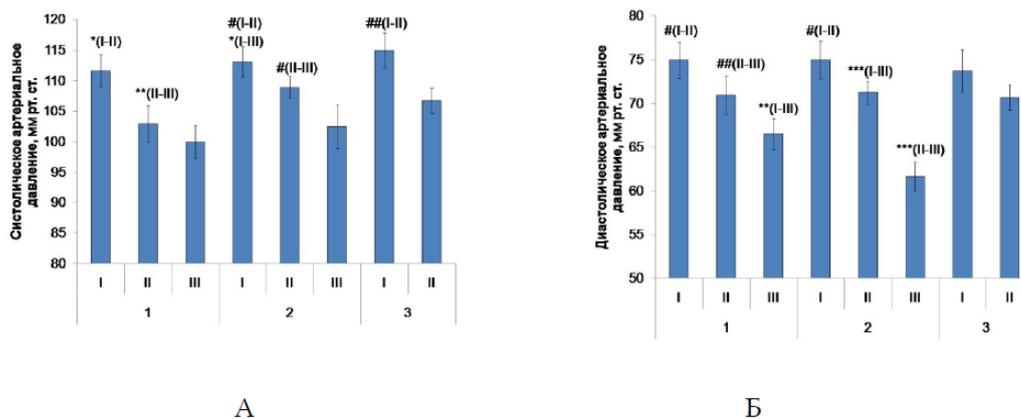


Рис. 6. Показатели артериального давления у лиц с разными типами вегетативной регуляции сердечного ритма в группах с разным типом возрастной эволюции ($M \pm SE$). Обозначения групп – см. рис. 4; статистически значимые различия между группами: * – $P < 0,05$, ** – $P < 0,01$, *** – $P < 0,001$; различия между группами на уровне выраженной тенденции ## – $P < 0,1$, на уровне тенденции # – $P < 0,1$.

В нашем исследовании показано, что регуляция центральной гемодинамики лиц с преобладанием парасимпатических влияний осуществляется преимущественно за счет повышенного тонуса периферических сосудов, о чем свидетельствует более высокое общее периферическое сопротивление сосудов (рис. 7). Тип саморегуляции

кровообращения (ТСК) в этих группах соответствует сосудистому типу (>110) (рис. 8). ТСК у лиц с преобладанием влияния СНС на ССС (рис. 8) характеризуется как сердечный (<90), что является неэкономичным для организма.

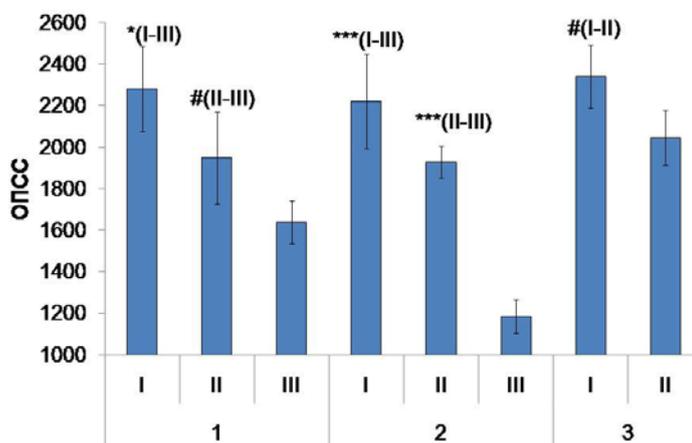


Рис. 7. Показатели общего периферического сопротивления у лиц с разными типами вегетативной регуляции сердечного ритма в группах с разным типом возрастной эволюции (M±SE). Обозначения групп – см. рис. 4; статистически значимые различия между группами: * – P < 0,05, ** – P < 0,001; различия между группами на уровне тенденции # – P < 0,1.

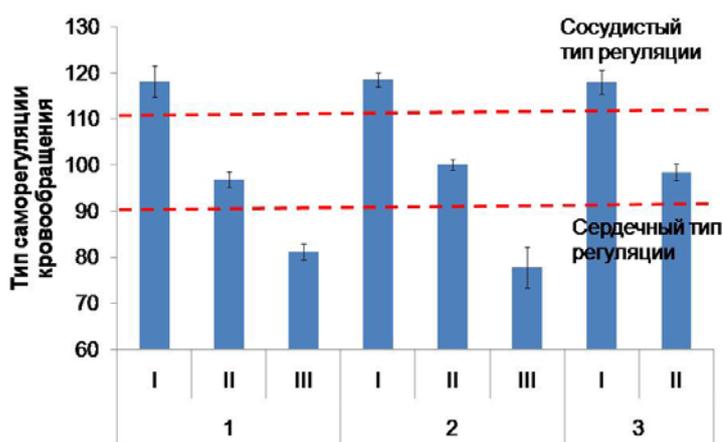


Рис. 8. Показатели типа саморегуляции кровообращения у лиц с разными типами вегетативной регуляции сердечного ритма в группах с разным типом возрастной эволюции (M±SE). Обозначения групп – см. рис. 4; статистически значимые различия между группами: ** – P < 0,01, *** – P < 0,001.

У лиц, характеризующихся балансом симпатических и парасимпатических влияний независимо от величины ТИ, отмечен нормотонический тип регуляции. Он считается оптимальным в обеспечении функционирования сердечно-сосудистой системы: при нем в регуляции центральной гемодинамики участвуют и сердечный, и сосудистый компоненты, о чем свидетельствуют промежуточные значения МОК (рис. 5), общего периферического сопротивления (рис. 7) и ТСК (рис. 8).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Целью настоящей работы было изучение особенностей вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы у девушек с различными эволютивными типами конституции. С помощью трохантерного индекса был определен конституциональный тип возрастной эволюции у девушек 15-17 лет – жительниц г. Барнаул. Нами показано, что в условиях высокоурбанизированного города с выраженными техногенными и промышленными воздействиями 38% девушек имеют величину $ТИ \leq 1,91$. Полученные нами данные еще раз подтвердили результаты А. А. Щанкина и А. В. Каверина (2013), показавших, что под действием неблагоприятных факторов среды трохантерный индекс значительно отклоняется от средних значений (Щанкин, Каверин, 2013). Также наши данные воспроизвели ранее полученные результаты исследования эволютивного соматотипа девушек в г. Барнауле Алтайского края (Филатова и др., 2015а).

Из полученных нами данных следует, что эволютивный тип конституции связан с физиологическими функциями и процессом адаптации – нами были выявлены группы девушек, склонных к гипертонии и гипотонии (рис. 6). У лиц с высокими значениями ТИ существует высокий риск формирования с возрастом артериальной гипертензии вследствие длительно повышенного тонуса периферических сосудов (Шестопалова, Спицин, 2006). Полученные нами данные согласуются с результатами А. А. Щанкина и А. В. Каверина (2013), исследовавших функциональные особенности сердечно-сосудистой системы у лиц с различным типом возрастной эволюции. С помощью конституционального подхода авторами (Щанкин, Каверин, 2013) были выявлены группы девушек, склонных к гипертонии и гипотонии: при патологическом (с $ТИ > 2,09$) и дисэволютивным (с $ТИ = 2,04-2,08$) типах конституции имелась тенденция к повышению артериального давления, а при патологическом типе (с $ТИ < 1,85$) – к понижению.

Полученные нами данные хорошо объяснимы возрастными изменениями влияния отделов вегетативной нервной системы на вариабельность сердечного ритма. В ряде работ показано усиление влияния парасимпатического отдела вегетативной нервной системы с возрастом в промежутке от 7 до 17 лет (Галеев и др., Игишева, Казин, 2002; Чернова и др., 2014; Attias et al., 2009). В возрасте 15-16 лет выявлена стабилизация регуляции сердечного ритма, что позволило авторам сделать заключение о завершении адаптационных перестроек и формировании оптимальной регуляции к этому этапу онтогенеза (Галеев и др., 2002). Иными словами, чем младше ребенок, тем сильнее влияние СНС на

сердечный ритм (Галеев, Игишева, Казин, 2002; Чернова с соавт., 2014). Задержка в формировании тонического влияния ПСНС на сердечную деятельность может свидетельствовать о ретардации физического развития ребенка. Между показателями ВИК и ТИ выявлена отрицательная связь ($r = -0,161$) на уровне выраженной тенденции ($p = 0,127$). Более высокий процент лиц с преобладанием влияния СНС на ССС, более низкий процент лиц, у которых наблюдался баланс влияния СНС-ПСНС на ССС в группе лиц с низкими значениями трохантерного индекса (рис. 3), позволяет нам сделать предположение о несоответствии календарного и биологического возраста в этой группе испытуемых – девушки, характеризующиеся длинноногостью, имеют меньший биологический возраст по сравнению со сверстницами, у которых наблюдается оптимальное соотношение длины тела и длины ноги. Т.е. они являются ретардированными. Реально это означает сниженные функциональные возможности сердца и более высокую «физиологическую стоимость» обучения. Это подтверждается низкими значениями показателя ТСК (рис. 8), величина которого соответствует сердечному типу саморегуляции, что является неэкономичным для организма.

В целом, анализ особенностей вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы у девушек с различными эволютивными типами конституции продемонстрировал, что при средних и незначительно отклоняющихся значениях трохантерного индекса (гипоэволютивный, нормэволютивный и гиперэволютивный типы конституции) наблюдаются оптимальные функциональные показатели сердечно-сосудистой системы. При крайних значениях трохантерного индекса отмечаются статистически достоверные изменения функциональных свойств организма. В тоже время нам удалось подтвердить данные литературы о том, что уменьшение трохантерного индекса свидетельствует о замедленном половом развитии (Шевчук, Малютина, 2012), с которым тесно связано физическое развитие. Все это позволяет заключить, что урбанизированная среда негативно влияет на организм девочек через формирование дисэволютивного и патологического конституциональных типов возрастной эволюции с низкими значениями трохантерного индекса.

ВЫВОДЫ

1. У длинноногих девушек с низкими значениями трохантерного индекса был выше процент лиц с преобладанием влияния симпатической нервной системы на сердечно-сосудистую систему. У девушек со средними и высокими значениями трохантерного индекса на уровне тенденции возрастал процент лиц, характеризующихся балансом симпатических и парасимпатических влияний на сердечно-сосудистую систему.
2. С помощью конституционального подхода нами были выявлены группы девушек, склонных к гипертонии и гипотонии: при патологическом (с ТИ > 2,09) и дисэволютивным (с ТИ = 2,04-2,08) типах конституции имелась

тенденция к повышению артериального давления, а при патологическом и дисэволютивном типах (с ТИ < 1,91) – к понижению.

3. У лиц с высокими значениями ТИ и преобладанием влияния на сердечный ритм парасимпатического отдела вегетативной нервной системы существует высокий риск формирования с возрастом артериальной гипертензии вследствие повышенного тонуса периферических сосудов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Баевский Р.М., Иванов Г.Г., Чирейкин Л.В.* Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (методические рекомендации) // Вестник аритмологии. - 2001. - № 24. - С. 65–87.

2. *Баевский Р.М.* Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. - М. : Наука, 1984. - 221 с.

3. *Галеев А.Р., Игишева Л.Н.* Способ оценки функционального состояния организма по сердечному ритму // патент на изобретение. Номер патента: 2200456 Страна: Россия Год: 2003.

4. *Галеев А.Р., Игишева Л.Н., Казин Э.М.* Variability сердечного ритма у здоровых детей в возрасте 6-16 лет // Вестник Харьковского национального университета им. В.Н. Каразина, серия «Медицина». - 2002. - № 3. - С. 35–40.

5. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2014 году». - Барнаул, 2015. - 150 с.

6. *Каверин А.В., Щанкин А.А., Щанкина Г.И.* Влияние факторов среды на физическое развитие и здоровье населения // Вестник мордовского университета. - 2015. - № 2 (25). - С. 87–97.

7. *Каверин А.В., Щанкин А.А., Щанкина Г.И.* Современные тенденции изменения конституции и структуры тела девушек под воздействием региональных экологических факторов. // Проблемы региональной экологии. - 2013. - № 2. - С. 115–119.

8. *Кучма В.Р.* Физическое развитие, состояние здоровья и образ жизни детей Приполярья. - М. : НЦЗД РАМН, 1999. - 200 с.

9. *Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Ямпольская Ю.А.* Тенденции роста и развития московских школьников старшего подросткового возраста на рубеже тысячелетий // Гигиена и санитария. - 2009. - № 2. - С. 18–20.

10. *Николаев В.Г., Сиднеева Л.В.* Опыт изучения формирования морфофункционального статуса населения Восточной Сибири // Саратовский научно-медицинский журнал. - 2010. - Т. 6. - № 2. - С. 238–241.

11. *Павлова И.П., Филатова О.В.* Исследование антропометрических показателей лиц женского пола жительниц города Барнаула в зависимости от возраста // Известия АлтГУ. - 2011. - № 3/2 (71). - С. 34-39.

12. Филатова О.В., Ковригин А.О., Воронина И.Ю., Третьякова И.П. Физическое развитие девочек, проживающих в условиях экологически благоприятного и неблагоприятного районов Алтайского края // Материалы VI Международной научно-практической конференции «Экология. Здоровье. Спорт», Чита 20 – 21 мая, 2015. - С. 32–37.

13. Филатова О.В., Павлова И.П., Ващеулова И.В., Ковригин А.О. Взаимосвязь между конституциональными типами физического развития и темпами роста у девушек Западной Сибири // Экология человека. - 2015. - № 7. - С. 13–19.

14. Чернова Г.В., Алешина Т.Е., Тарамакин Р.Б., Романова А.Н., Самойлова И.Р., Дыкова Е.В., Ширяева Л.В. К оценке возрастной динамики параметров сердечно-сосудистой системы и ее сопряженности с изменениями показателей эритроидного ряда периферической крови у детей от 7 до 17 лет // Scientific and Practical Journal of Health and Life Sciences. - 2014. - № 1. - С. 67–76.

15. Шевчук В.В., Малютин Н.Н. Связанные с эндокринопатиями нарушения здоровья у юношей допризывного возраста в йоддефицитном регионе // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. - 2012. - № 1. - С. 118–123.

16. Шестопалова О.М., Спицин А.П. Вариабельность сердечного ритма у лиц с артериальной гипертензией с исходно различным типом вегетативной нервной системы // Пермский медицинский журнал. - 2006. - № 5. - С. 23–28.

17. Щанкин А.А., Каверин А.В. Влияние региональных экологических факторов на эволютивный соматотип и функциональные показатели системы кровообращения у девушек при физической нагрузке. // Проблемы региональной экологии. - 2013. - № 1. - С. 72-79.

18. Щанкин А.А., Кошелева О.А. Экологические факторы и конституциональный тип возрастной эволюции. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2012. - № 4. - С. 100–102.

19. Юрьев В.В., Симаходский А.С., Воронович Н.Н. Рост и развитие ребенка. - СПб. : ВЛАДОС, 2007. - 260 с.

20. Attias D., Stheneur C., Roy C., Collod-Beroud G. Comparison of clinical presentations and outcomes between patients with TGFBR2 and FBNI mutations in Marfan syndrome and related disorders // Circulation. - 2009. - V. 120. - №25. - P. 2541-2549.

REFERENCES

Attias, D., Stheneur, S., Roy, S., Collod-Beroud, G. (2009). Comparison of clinical presentations and outcomes between patients with TGFBR2 and FBNI

- mutations in Marfan syndrome and related disorders. *Circulation*. 25, 2541-2549.
- Baevskij, R. M., Ivanov, G. G., Chirejkin, L. V. (2001). Analiz variabel'nosti serdechnogo ritma pri ispol'zovanii razlichnyh jelektrokardiograficheskikh sistem (metodicheskie rekomendacii). *Vestnik aritmologii*. 24, 65–87. (in Russian)
- Baevskij, R.M. (1984). *Matematicheskij analiz izmenenij serdechnogo ritma pri stresse*. Moscow: Nauka. (in Russian)
- Chernova, G.V., Aleshina, T.E., Taramakin, R.B., Romanova, A.N., Samojlova, I.R., Dykova, E.V., Shirjaeva, L.V. (2014). K ocenke vozrastnoj dinamiki parametrov serdechno-sosudistoj sistemy i ee soprjzhenosti s izmenenijami pokazatelej jeritroidnogo rjada perifericheskoy krovi u detej ot 7 do 17 let. *Scientific and Practical Journal of Health and Life Sciences*. 1, 67–76. (in Russian)
- Filatova, O. V., Kovrigin, A. O., Voronina, I. Ju., Tret'jakova, I. P. (2015). Fizicheskoe razvitie devochek, prozhivajushhih v uslovijah jekologicheski blagoprijatnogo i neblagoprijatnogo rajonov Altajskogo kraja. *Materialy VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii Jekologija. Zdorov'e. Sport, Chita*. (in Russian)
- Filatova, O. V., Pavlova, I. P., Vashheulova, I. V., Kovrigin, A. O. (2015). Vzaimosvjaz' mezhdu konstitucional'nymi tipami fizicheskogo razvitija i tempami rosta u devushek Zapadnoj Sibiri. *Jekologija cheloveka*. 7, 13–19. (in Russian)
- Galeev, A. R., Igisheva, L. N. (2003). Sposob ocenki funkcional'nogo sostojanija organizma po serdechnomu ritmu. Patent. 2200456. Russia. (in Russian)

- Galeev, A.R., Igisheva, L.N., Kazin, Je.M. (2002). Variabel'nost' serdechnogo ritma u zdorovyh detej v vozraste 6-16 let. Vestnik Har'kovskogo nacional'nogo universiteta im. V.N. Karazina, serija «Medicina». 3, 35–40. (in Russian)
- Gosudarstvennyj doklad. (2015). O sostojanii i ob ohrane okruzhajushhej sredy v Altajskom krae v 2014 godu. Barnaul. (in Russian)
- Jur'ev, V.V., Simahodskij, A.S., Voronovich, N.N. (2007). Rost i razvitie rebenka. Saint Petersburg. Vados. (in Russian)
- Kaverin, A. V., Shhankin, A. A., Shhankina, G. I. (2013). Sovremennye tendencii izmenenija konstitucii i struktury tela devushek pod vozdejstviem regional'nyh jekologicheskikh faktorov. Problemy regional'noj jekologii. 2, 115–119. (in Russian)
- Kaverin, A. V., Shhankin, A. A., Shhankina, G. I. (2015). Vlijanie faktorov sredy na fizicheskoe razvitie i zdorov'e naselenija. Vestnik mordovskogo universiteta. 2 (25), 87–97. (in Russian)
- Kuchma, V.R. (1999). Fizicheskoe razvitie, sostojanie zdorov'ja i obraz zhizni detej Pripoljar'ja. Moscow. Russian Medical Academy. (in Russian)
- Kuchma, V.R., Suhareva, L.M., Jampol'skaja, Ju.A. (2009). Tendencii rosta i razvitija moskovskih shkol'nikov starshego podrostkovogo vozrasta na rubezhe tysjacheletij. Gigiena i sanitarija. 2, 18–20. (in Russian)
- Nikolaev, V. G., Sidneeva, L. V. (2010). Opyt izuchenija formirovanija morfofunkcional'nogo statusa naselenija Vostochnoj Sibiri. Saratovskij nauchno-medicinskij zhurnal. 2, 238–241. (in Russian)
- Pavlova, I. P., Filatova, O. V. (2011). Issledovanie antropometricheskikh pokazatelej lic zhenskogo pola zhitel'nic goroda Barnaula v zavisimosti ot vozrasta. Izvestija AltGU. 2-3 (71), 34-39. (in Russian)

Shestopalova, O. M., Spicin, A. P. (2006). Variabel'nost' serdechnogo ritma u lic s arterial'noj gipertenziej s ishodno razlichnym tipom vegetativnoj nervnoj sistemy. *Permskij medicinskij zhurnal*. 5, 23–28. (in Russian)

Shevchuk, V.V., Maljutina, N.N. (2012). Svjazannye s jendokrinopatijami narusheniya zdorov'ja u junoshej doprizyvnoho vozrasta v joddeficitnom regione. *Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Povolzhskij region. Medicinskie nauki*. 1, 118–123. (in Russian)

Shhankin, A. A., Kaverin, A. V. (2013). Vlijanie regional'nyh jekologicheskikh faktorov na jevoljutivnyj somatotip i funkcional'nye pokazateli sistemy krovoobrashhenija u devushek pri fizicheskoj nagruzke. *Problemy regional'noj jekologii*. 1, 72-79.

(in Russian) Shhankin, A.A., Kosheleva, O.A. (2012). Jekologicheskie faktory i konstitucional'nyj tip vozrastnoj jevoljucii. *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij*. 4, 100–102. (in Russian)

Поступила в редакцию 13.01.2016

Как цитировать:

Филатова, О.В., Третьякова, И.П., Выдра, З.Ф. (2016). Особенности вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы у девушек с различными эволютивными типами конституции. *Acta Biologica Sibirica*, 2 (1), 92-106.

crossref <http://dx.doi.org/10.14258/abs.v2i1-4.923>

© **Филатова, Третьякова, Выдра, 2016**

Users are permitted to copy, use, distribute, transmit, and display the work publicly and to make and distribute derivative works, in any digital medium for any responsible purpose, subject to proper attribution of authorship.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 3.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/)