

УДК 572:612

О.В. Филатова, И. Ю. Воронина, Т. Лебёдко

**ЗАВИСИМОСТЬ СТРУКТУРЫ ТЕЛА, ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ И УРОВНЯ  
ХОЛЕСТЕРИНА ОТ ТИПА ЭВОЛЮТИВНОЙ КОНСТИТУЦИИ  
У ЖЕНЩИН ЗРЕЛОГО И ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА***Алтайский государственный университет, г. Барнаул**Email: [ol-fil@mail.ru](mailto:ol-fil@mail.ru)*

Проводилось измерение антропометрических параметров, расчет трохантерного индекса, определение конституционального типа возрастной эволюции организма по В.Г. Штефко (1929) и С.Г. Васильченко (1990), а так же исследование общего холестерина сыворотки и функциональных показателей сердечно-сосудистой системы у женщин второго периода зрелого и пожилого возраста. У лиц с крайними значениями трохантерного индекса (как низкими, так и высокими) показан статистически значимый более высокий уровень общего холестерина сыворотки. В исследованных группах женщин величина ИМТ увеличивается по мере возрастания трохантерного индекса, в целом находится в интервале выше 90-го центиля, что ассоциируется с ожирением. превышает показатель, характерный для метаболического синдрома (30 кг/м<sup>2</sup>). У женщин с низкими и высокими значениями трохантерного индекса наблюдалась тенденция увеличения жировой массы тела. У лиц с крайними значениями трохантерного индекса (как низкими, так и высокими) выявлено преобладание влияния на сердечно-сосудистую систему парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, более высокие значения артериального диастолического давления вследствие повышенного тонуса периферических сосудов. В группах с высокими значениями трохантерного индекса значения адаптационного потенциала свидетельствуют о неудовлетворительной адаптации. Выявлены две группы лиц с максимальным уровнем общего сывороточного холестерина, имеющих комплекс внешнесоматических характеристик: одна группа лиц со значениями трохантерного индекса < 1,91, избыточной массой тела, повышенным жиротложением на животе, вторая группа лиц со значениями трохантерного индекса > 2,03, избыточной массой тела, повышенным жиротложением на бедрах.

*Ключевые слова: тип конституции, трохантерный индекс, индекс массы тела, жировая масса тела, общий холестерин сыворотки, вегетативный индекс Кердо, адаптационный потенциал, метаболический синдром.*

O. Filatova, I. Voronina, T. Lebiodka

**DEPENDENCE BETWEEN BODY-STRUCTURE, CARDIOVASCULAR  
FUNCTIONAL PARAMETERS, CHOLESTEROL LEVEL AND THE TYPE OF  
EVOLVEMENT CONSTITUTION OF MATURE AND ELDERLY FEMALES***Altai State University, Barnaul**Email: [ol-fil@mail.ru](mailto:ol-fil@mail.ru)*

We measured anthropometric parameters, calculated the index of trohantern, such as the definition of the constitutional evolution of the aged organism on examples of Shtefko

(1929) and Vasilchenko (1990), as well as the study of serum total cholesterol and functional indices of the cardiovascular system in women of the second period of mature and elderly. In individuals with extremes trohantern, index (both low and high) showed a statistically significant of higher level of total serum cholesterol. In the studied groups of women the value of BMI increases with index of trohantern generally is in the range above the 90th percentile, which is associated with obesity, exceeds the characteristic of the metabolic syndrome (30 kg/m<sup>2</sup>). Women with low and high values of index of trohantern tended to increase body fat. In individuals with extremes trohantern index (both low and high) revealed the predominance of influence on cardiovascular parasympathetic autonomic nervous system, the higher values of arterial diastolic pressure due to increased peripheral vascular tone. In groups with high trohantern index values indicate the adaptive capacity of poor adaptation. Identified two groups of people with the highest level of total serum cholesterol, having a complex out somatic characteristics: a group of people with values trohantern index < 1.91, overweight, increased fat deposition in the abdomen, a second group of people with values trohantern index of > 2.03, the excess body mass, increased fat deposition on the hips.

*Key words: type of constitution, trohantern index, body mass index, body fat mass, total serum cholesterol, vegetative index Kerdo, adaptive capacity, metabolic syndrome.*

## **ВВЕДЕНИЕ**

Сердечно-сосудистые заболевания, из которых 80% обусловлены атеросклерозом, являются основной причиной высокой смертности населения России. Одним из главных факторов риска этих заболеваний является гиперхолестеринемия (Любоведская, Ковалев, 2010). В медицинской литературе регулярно поднимается вопрос о необходимости исследования индивидуальных конституциональных особенностей больных. При диагностике различных нозологических форм, прогнозировании их течения, разработке мер профилактики до настоящего времени не теряют актуальности исследования по выявлению особенностей соматотипа, маркирующих склонность к конкретным заболеваниям. Данные по этим вопросам в научной литературе, однако, немногочисленны и отрывочны.

Целью нашей работы было изучение особенностей структуры тела, функциональных особенностей и уровня холестерина, их связи с трохантерным индексом и конституциональным типом возрастной эволюции у женщин зрелого и пожилого возраста.

## **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Нами проведено поперечное исследование 253 женщин второго периода зрелого и пожилого возраста в соответствии со «Схемой возрастной периодизации онтогенеза человека», принятой на VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии АПН СССР (Москва, 1965). Среди них 143 женщины II зрелого возраста (средний возраст 47±0,5 лет), 82 женщины пожилого возраста (средний возраст 63±0,5 года). Испытуемые были пациентами КГБУЗ «Городская больница им. Л.Я. Литвиненко» г. Новоалтайск Алтайского края. У всех

обследованных было получено информированное согласие на участие в исследовании.

При антропометрических исследованиях руководствовались правилами, изложенными в работе Б. А. Никитюка, Н. А. Корнетова (1998). Изучались показатели длины тела (ДТ), массы тела (МТ), обхвата грудной клетки (ОГК), ширины плеч (ШП), ширины таза (ШТ) и длины ноги (ДН). Использовали стандартный антропометрический инструментарий: ростомер, медицинские весы, большой толстотный циркуль, пластиковую мерную ленту. 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 – гипозэволютивный тип, от 1,95 до 2,0 – нормозэволютивный тип, от 2,01 до 2,03 – гиперэволютивный тип, от 2,04 до 2,08 – дисэволютивный тип, более 2,09 – патологический тип) (Васильченко с соавт., 1990). Индекс Обхват талии/обхват бедер характеризует тип ожирения. Абдоминальный тип ожирения, диагностируется у женщин при коэффициенте соотношения туловище/бедро больше 0,80-0,85 (Диетология, 2006). Индекс «Обхват груди верхний» косвенно отражает гипер-гипокортицизма (норма  $0,88 \pm 0,01$ ) (Шорин, Блинова, Мирзаханова, 1993).

Массо-ростовые отношения оценивались посредством использования индекса массы тела (ИМТ или индекс Кетле), рассчитанного по формуле:  $ИМТ = МТ (кг) / ДТ (м)^2$ , центильные характеристики для которого брались с учетом пола и возраста испытуемых (Филатова, Томилова, 2010). Жировую массу тела определяли с помощью оценки средней кожно-жировой складки (КЖС) штангенциркулем (над трицепсом, над бицепсом, субскапулярной и супраилаеальной). Для определения жировой и тощей массы тела использовали номограммы, основанных на методе Durnin–Womersley (Диетология, 2006). Подсчет жировой массы тела =  $МТ * (4,95 / D - 4,5)$ , где D для женщин 30-39 лет  $D = 1,1423 - 0,0632 (\log \Sigma)$ ; 40–49 лет  $D = 1,1333 - 0,0612 (\log \Sigma)$ ; > 50 лет  $D = 1,1339 - 0,0645 (\log \Sigma)$ ;  $\log \Sigma$  – логарифм суммы кожно-жировых складок.

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 рассчитывали по формуле Пуазейля ( $ОПСС = 1330 \times 60 \times (СДД / МОК)$ ). Минутный объем кровообращения (МОК) определяли как произведение УО на ЧСС. Для оценки степени влияния парасимпатической иннервации на сердечную деятельность рассчитывали вегетативный индекс Кердо (ВИК) по формуле:  $ВИК = (1 - ДАД / ЧСС) * 100$ . Положительные значения ВИК означают сдвиг вегетативного тонуса в сторону симпатического

преобладания, отрицательные – в сторону парасимпатического (Минвалеева, 2009).

Тип саморегуляции кровообращения (ТСК) рассчитывали по формуле:  $TCK = \text{ДАД}/\text{ЧСС} * 100$ . Тип саморегуляции кровообращения от 90-110 характеризует сердечно-сосудистый тип. Если значение индекса больше 110, то тип саморегуляции кровообращения сосудистый, если меньше 90 – сердечный. ТСК отражает фенотипические особенности организма (Туев, Ховаева, 2002). Для определения уровня особенностей функционирования системы кровообращения и адаптационных возможностей целостного организма принято рассчитывать величины адаптационного потенциала (АП) в условных единицах – баллах. Это одна из наиболее простых формул обеспечивающих точность распознавания 71,8 % (по сравнению с экспертными оценками) основана на использовании наиболее простых и общепотребляемых методов исследования – измерения частоты сердечных сокращений и уровня артериального давления, возраста, роста и массы тела. Уровень адаптации оценивается по значению АП, расчет которого проводится по следующей формуле:  $АП \text{ (в баллах)} = (0,011 * \text{ЧСС}) + (0,014 * \text{САД}) + (0,008 * \text{ДАД}) + (0,014 * \text{возраст}) + (0,009 * \text{МТ}) - (0,009 * \text{ДТ}) - 0,27$ . Нормативные значения АП для взрослых, соответствующие различным уровням адаптации (Баевский и др., 1987): удовлетворительная адаптация – не более 2,10 баллов; напряжение адаптации – от 2,11 до 3,20 баллов; неудовлетворительная адаптация – от 3,21 до 4,30 баллов; срыв адаптации – от 4,31 и более баллов. Исследование соответствовало стандартам Хельсинкской декларации 1975 г. в пересмотре 1983 г.

Уровень общего холестерина сыворотки (ОХС) в сыворотке крови определялся ферментативным колориметрическим методом на колориметре EPOLL-20 (Польша) с использованием стандартных наборов реактивов фирмы "Human" (Германия).

Все результаты обработаны вариационно-статистическими методами. Рассчитывали общепринятые показатели описательной статистики и статистики вывода: среднее арифметическое (M), стандартная ошибка (m), 95 % доверительный интервал.

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. В случае распределения, отличного от нормального, применялся непараметрический критерий Манна-Уитни. 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 ( $\chi^2$ ) Пирсона. Статистическая обработка материала осуществлялась с использованием программных продуктов SPSS 20.0 фирмы IBM for Windows и Microsoft Excel.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

По отношению длины тела к длине ноги мы рассчитывали трохантерный индекс. Он составил в среднем  $1,95 \pm 0,01$ . Минимальное значение его было 1,78, максимальное – 2,17. По величине ТИ определялся конституциональный тип возрастной эволюции по В. Г. Штефко (1929) и С. Г. Васильченко (1990).

Согласно рис. 1, среди обследуемых женщин были представлены все эволютивные типы конституции. 46% обследованных женщин имеют нормальные значения ТИ либо незначительно отклоняющиеся от нормальных (гипоэволютивный тип, нормоэволютивный тип и гиперэволютивный тип). 42% обследованных женщин были с дисэволютивным (ТИ = 1,86 – 1,91) и патологическим типами (ТИ $\leq$ 1,85) возрастной эволюции.

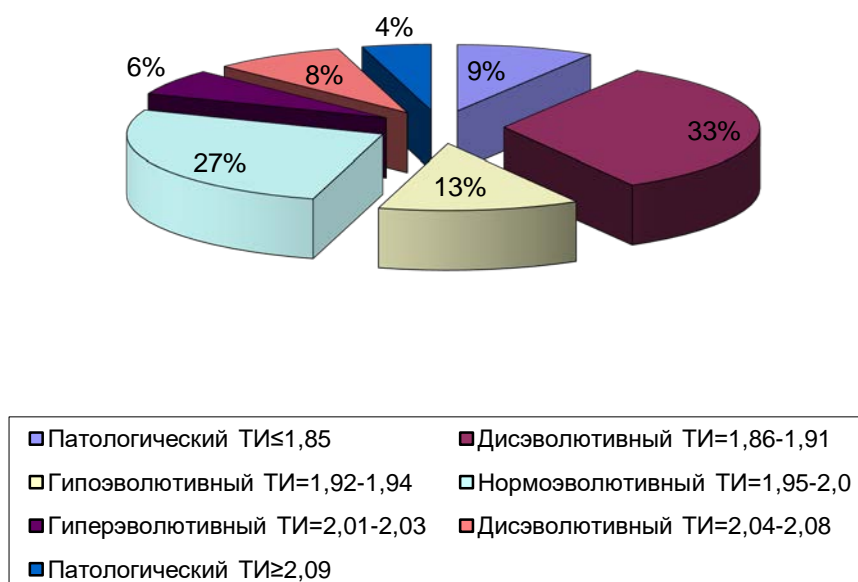


Рис. 1. Распределение женщин по величине трохантерного индекса и конституциональному типу возрастной эволюции.

Среди них крайне редко встречаются лица с дисэволютивным (ТИ = 2,04 – 2,08) и патологическим типами (ТИ $\geq$ 2,09). Распределение эволютивных соматотипов не различалось в группах женщин с нормальным и высоким уровнем ОХС. Патологический тип конституции с ТИ < 1,85 имели около 10% женщин. Появление лиц этого конституционального типа описывается как процесс грациализации физического развития девушек, который наблюдается в последнее время в России.

Предварительная аналитическая обработка результатов позволила определить, что в группе лиц с нормальным уровнем ОХС (<5,0 ммоль/л) концентрация ОХС снижается на уровне тенденции по мере увеличения

трохантерного индекса (рис. 2 А). В группе лиц с высоким уровнем ОХС (>5,0 ммоль/л) концентрация ОХС статистически значимо была выше в группах лиц с низкими и высокими значениями трохантерного индекса (рис. 2 Б).

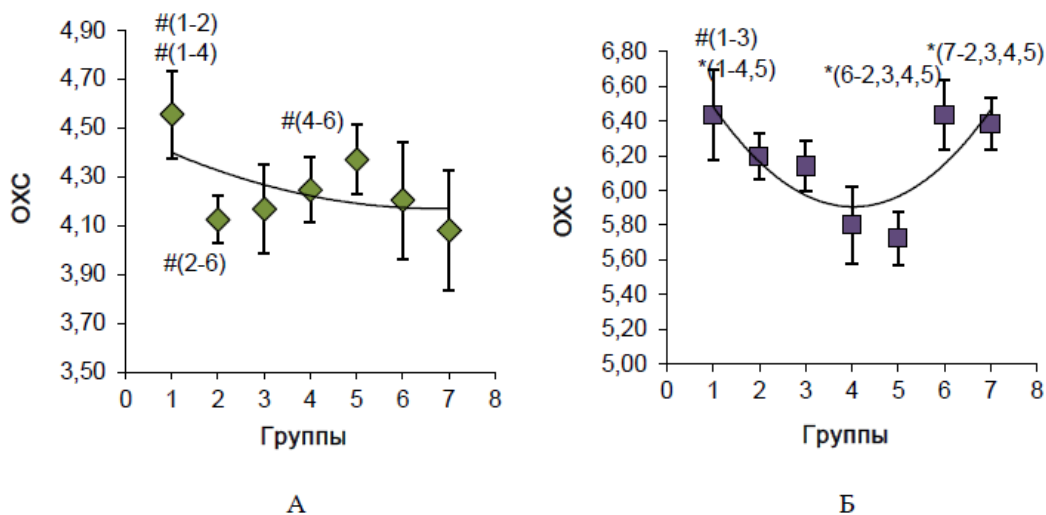


Рис. 2. Зависимость уровня холестерина женщин от эволютивного типа и трохантерного индекса в группах женщин с нормальным (А) и повышенным уровнем (Б) общего холестерина сыворотки (М, 95% ДИ). 1 - патологический тип возрастной эволюции (ТИ $\leq$ 1,85), 2 – дисэволютивный тип (ТИ=1,86-1,91), 3 - гипозэволютивный тип (ТИ=1,92-1,94), 4 – нормозэволютивный тип (ТИ=1,95-2,0), 5 - гиперэволютивный тип (ТИ=2,01-2,03), 6 - дисэволютивный тип (ТИ=2,04-2,08), 7 - патологический тип (ТИ $\geq$ 2,09); различия между группами на уровне тенденции: # – P<0,2, статистически значимые различия между группами \* – P<0,05.

Известно, что длина тела является универсальным отражением скорости ростовых процессов организма, масса тела показывает интенсивность обмена веществ, окружность грудной клетки оказывает существенное влияние на форму и пропорции тела (Орлов, 2009). Показатель МТ испытуемых в целом увеличивался по мере возрастания ТИ у лиц с нормальным и повышенным уровнем ОХС. Для характеристики массы тела важна не сама по себе МТ, а массо-ростовое отношение – ИМТ. ИМТ не только характеризует оптимальную массу тела индивида, по мнению ВОЗ (1955), он может свидетельствовать о хронической энергетической недостаточности, излишней массе тела или ожирении. В исследованных группах женщин величина ИМТ увеличивалась по мере возрастания ТИ (рис. 3 А). Величина ИМТ женщин с гиперхолестеринемией находится в интервале выше 90-го центиля (25,8 кг/м<sup>2</sup>) (Филатова, Томилова, 2010), что ассоциируется с ожирением. На рис. 3 А видно, что у женщин с дисэволютивным и патологическим типами конституции с ТИ > 2,04 величина ИМТ превышает показатель, характерный для метаболического



синдрома ( $30 \text{ кг/м}^2$ ) (Успенский, Балукова, 2010). У женщин с низкими и высокими значениями ТИ наблюдалась тенденция увеличения жировой массы тела (рис. 3 Б).

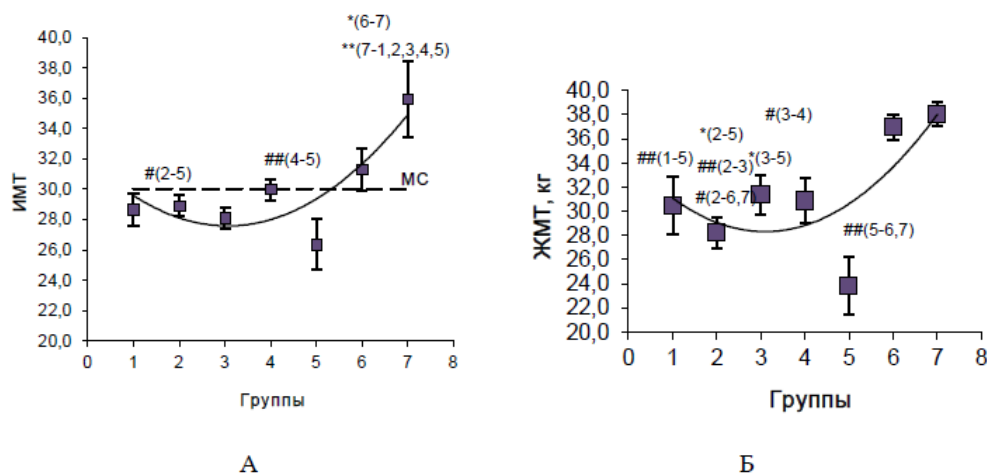


Рис. 3. Зависимость ИМТ (А) и относительных показателей структуры тела (Б) женщин с гиперхолестеринемией от эволютивного типа и трохантерного индекса (М, 95% ДИ). Обозначения групп аналогично рис. 1; различия между группами на уровне тенденции # –  $P < 0,2$ , на уровне выраженной тенденции ## –  $P < 0,1$ , статистически значимые различия между группами \* –  $P < 0,05$ , \*\* –  $P < 0,01$ . МС – величина ИМТ соответствующая метаболическому синдрому.

Примерно 50% общего количества жира находится в подкожной клетчатке, остальной жир распределяется в сальнике, около почек, печени и других местах. Риск развития заболеваний зависит не только от степени ожирения, но и от особенностей распределения жировой клетчатки. В последнее время большое клиническое значение придают абдоминальному (андроидному или висцеральному, или верхнему) ожирению.

При этом типе ожирения у мужчин и женщин значительно чаще имеется риск возникновения осложнений в виде ИБС, артериальной гипертензии, чем при гиноидном или глутеоформном, или нижнем типе ожирения (отложение жира на ягодицах и бедрах). Абдоминальный тип ожирения, расцениваемый как независимый фактор риска, диагностируется у женщин при коэффициенте соотношения туловище/бедро больше 0,80-0,85, у мужчин – больше 0,85-1,0 (Диетология, 2006). Избыток веса этого типа способствует развитию диабета, сердечнососудистых заболеваний, повышению холестерина и кровяного давления.

Как видно из рис. 4 А величина соотношения ОТ к ОБ снижается по мере возрастания ТИ. У лиц с низкими значениями ТИ величина показателя ОТ/ОБ выше 0,8, что соответствует ожирению по андроидному типу. У лиц с высокими значениями ТИ величина индекса ОТ/ОБ ниже 0,8, что соответствует ожирению

по гиноидному типу, сопровождающемуся более высоким жиротложением на бедрах. Это подтверждается также более низкими значениями индекса «Обхват груди верхний», который рассчитывается как отношение обхвата грудной клетки к обхвату бедер (рис. 4 Б). Высокие значения этого индекса ( $> 0,89$ ) отражают состояние гипокортицизма по мужскому типу, сопровождающемуся сниженной секрецией эстрогенов надпочечникового происхождения.

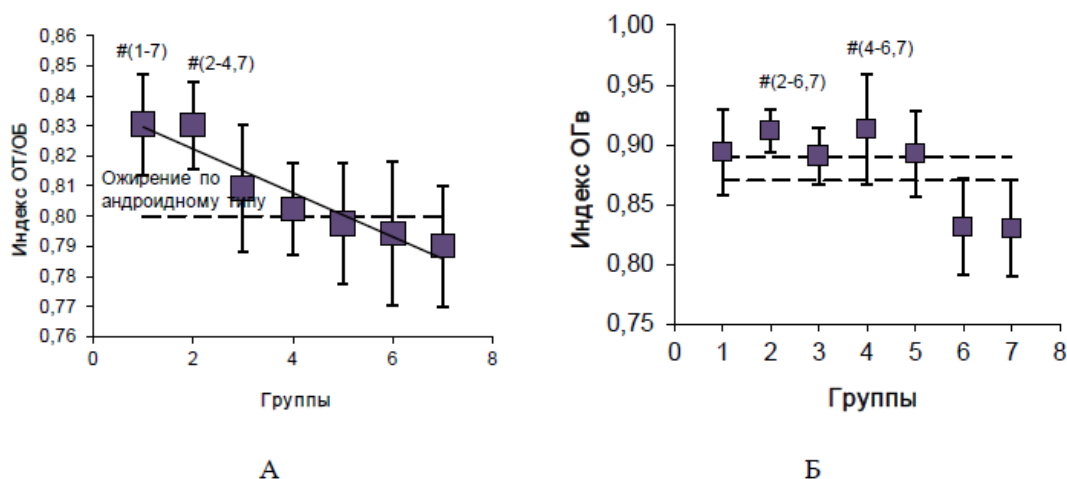


Рис. 4. Зависимость индексов ОТ/ОБ (А) и «Обхват груди верхний» (Б) женщин с гиперхолестеринемией от эволютивного типа и трохантерного индекса (М, 95% ДИ). Обозначения групп аналогично рис. 1; различия между группами на уровне тенденции # –  $P < 0,2$ . На рис. Б пунктиром показаны референсные значения индекса «Обхват груди верхний» ( $0,88 \pm 0,01$ ).

Анализ вегетативного обеспечения сердечного ритма демонстрирует статистически значимые различия между группами по показателю ВИК (рис. 5 А). Низкие отрицательные значения ВИК ( $\leq 10$ ) в 1, 2, 6, 7 группах указывают на преобладание влияния парасимпатической нервной системы на кровообращение.

В группах с преобладанием парасимпатической активности наблюдались низкие значения частоты сердечных сокращений (рис. 5 Б) и минутного объема кровообращения (рис. 6 А). Регуляция центральной гемодинамики в этой группе осуществляется преимущественно за счет повышенного тонуса периферических сосудов, о чем свидетельствует высокое общее периферическое сопротивление сосудов (рис. 6 Б). Как показано (Шестопалова, Спицин, 2006), у лиц с ваготоническим типом регуляции существует высокий риск формирования с возрастом артериальной гипертензии, это связано с длительно повышенным тонусом периферических сосудов, что и подтвердилось в нашей работе – в 1, 2, 6, 7 группах наблюдалось статистически



значимое повышение диастолического артериального давления (рис. 7 Б). Величина показателя ТСК в этих группах женщин также соответствует сосудистому типу (рис. 7 А).

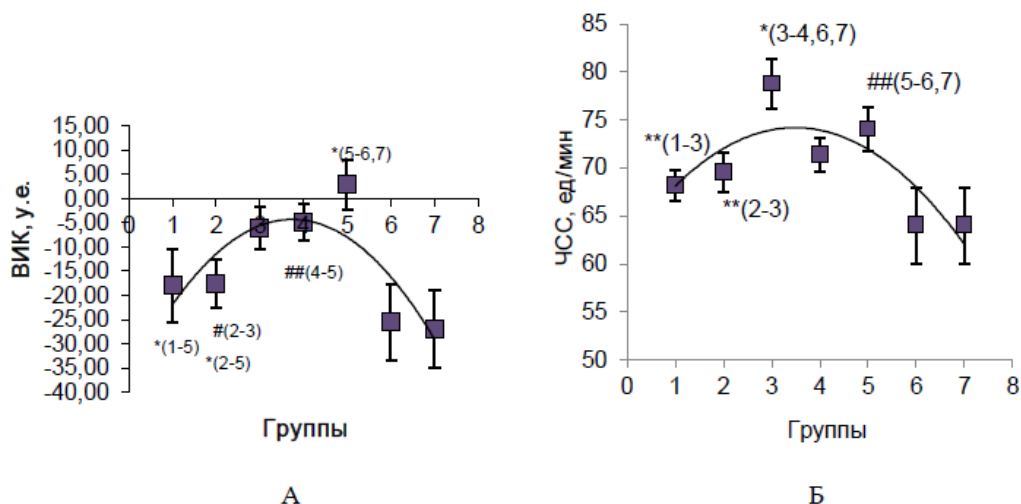


Рис. 5. Зависимость вегетативного индекса Кердо (А) и ЧСС (Б) женщин с гиперхолестеринемией от эволютивного типа и трохантерного индекса (М, 95% ДИ). Обозначения групп аналогично рис. 1; различия между группами на уровне тенденции # –  $P < 0,2$ , на уровне выраженной тенденции ## –  $P < 0,1$ , статистически значимые различия между группами \* –  $P < 0,05$ , \*\* –  $P < 0,01$ .

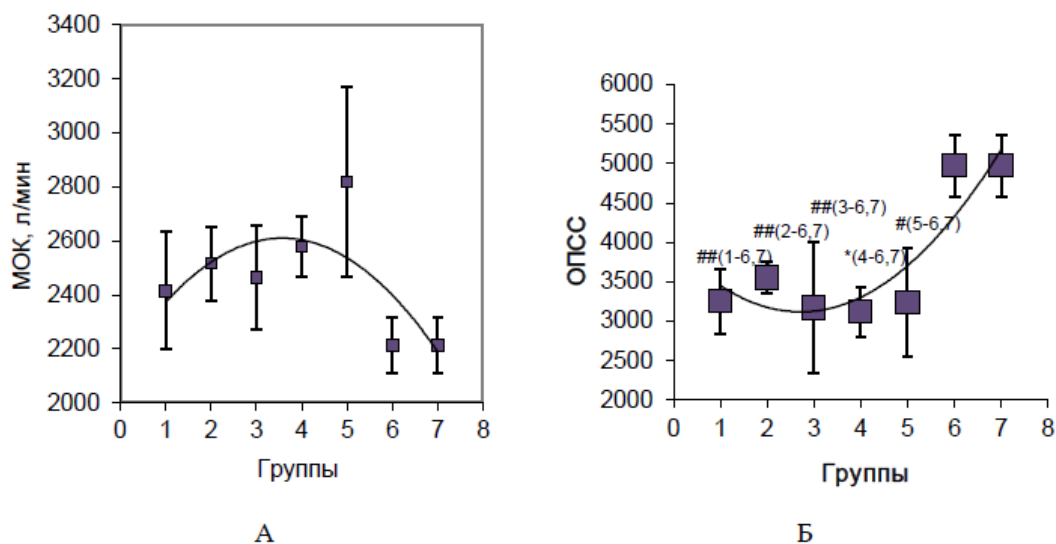


Рис. 6. Зависимость минутного объема кровообращения (А) и общего периферического сопротивления (Б) женщин с гиперхолестеринемией от эволютивного типа и трохантерного индекса (М, 95% ДИ). Обозначения групп аналогично рис. 1; различия между группами на уровне тенденции # –  $P < 0,2$ , на уровне выраженной тенденции ## –  $P < 0,1$ , статистически значимые различия между группами \* –  $P < 0,05$ .

Нормотонический тип регуляции был отмечен у лиц с нормальными значениями ТИ и незначительно отклоняющимися (гипоэволютивный, нормоэволютивный и гиперэволютивный соматотипы).

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. 6А) и общего периферического сопротивления сосудов (рис. 6Б) в этой группе. ТСК в этих группах соответствует сердечно-сосудистому типу (рис. 7А).

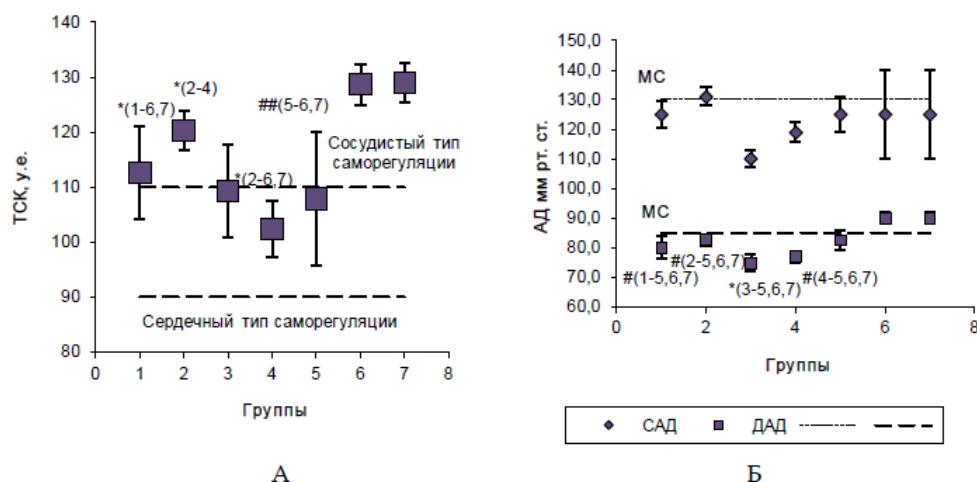


Рис. 7. Зависимость показателя ТСК (А) и величины артериального давления (Б) женщин с гиперхолестеринемией от эволютивного типа и трохантерного индекса (М, 95% ДИ). Обозначения групп аналогично рис. 1; различия между группами на уровне тенденции # –  $P < 0,2$ , на уровне выраженной тенденции ## –  $P < 0,1$ , статистически значимые различия между группами \* –  $P < 0,05$ . МС – величина АД, соответствующая метаболическому синдрому.

Средние значения АД свидетельствуют о напряжении адаптации в 1–5 группах испытуемых, в 6, 7 группах женщин выявлена неудовлетворительная адаптация (рис. 8).

Метаболический синдром – одна из наиболее приоритетных и социально значимых проблем медицины в настоящее время. Выделение метаболического синдрома имеет большое клиническое значение, поскольку, с одной стороны, это состояние является обратимым, т. е. при соответствующем лечении можно добиться уменьшения выраженности основных его проявлений, с другой – оно предшествует возникновению сахарного диабета 2-го типа и болезней, в основе которых лежит атеросклероз (ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда, церебральный инсульт), являющихся в настоящее время основными причинами повышенной смертности (Успенский, Балукова, 2010).

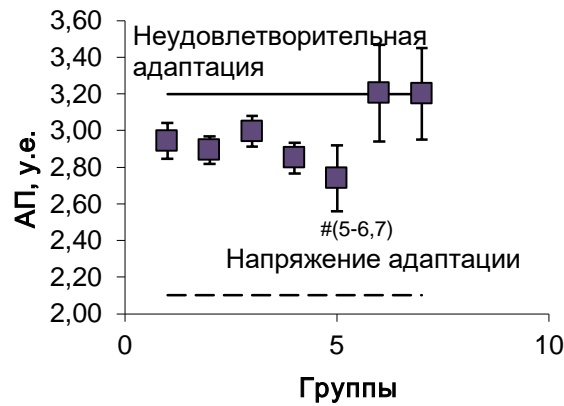


Рис. 8. Зависимость адаптационного потенциала женщин с гиперхолестеринемией от эволютивного типа и трохантерного индекса (М, 95% ДИ). Примечание: группы – обозначения аналогично рис. 1; различия между группами на уровне тенденции # –  $P < 0,2$ .

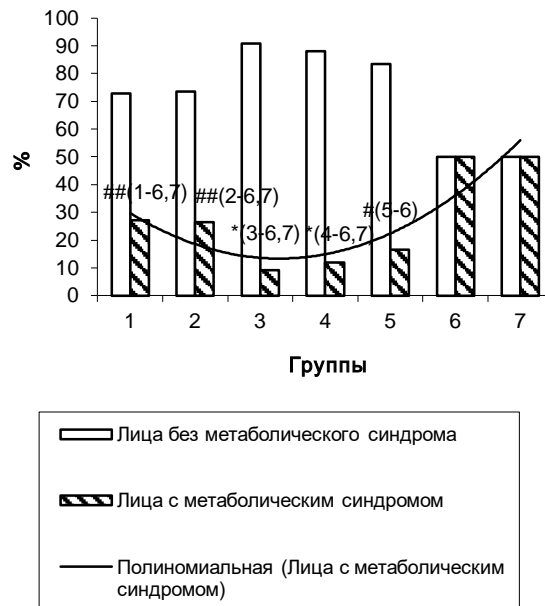


Рис. 9. Распределение испытуемых с метаболическим синдромом в зависимости от типа возрастной эволюции. Примечание: группы – обозначения аналогично рис. 1; различия между группами на уровне тенденции # –  $P < 0,2$ , на уровне выраженной тенденции ## –  $P < 0,1$ , статистически значимые различия между группами \* –  $P < 0,05$ .

В настоящее время для диагностики метаболического синдрома используются критерии, принятые Международной диабетической ассоциацией в апреле 2005 года. Они подразумевают более «жесткие» показатели по ожирению и уровню натощаковой гипергликемии: абдоминальное ожирение (окружность талии: мужчины – более 94 см, женщины – более 80 см); триглицериды – более 1,7 ммоль/л (150 мг/дл); холестерин ЛПВП – мужчины менее 1,03 ммоль/л, женщины – менее 1,29 ммоль/л; АД – более 130/85 мм рт. ст.; гликемия – более 5,6 ммоль/л или НТГ. По критериям ОТ, ИМТ, величины АД определены лица с метаболическим синдромом. В 6, 7 группах женщин по сравнению с 1, 2, 5 группами на уровне тенденции, а с 3, 4 группами – на статистически значимом уровне выше процент лиц с метаболическим синдромом (см. рис. 9).

### **ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ**

Целью настоящей работы было изучение уровня холестерина, а также особенностей вегетативной регуляции системы кровообращения у женщин с различными эволютивными типами конституции. С помощью трохантерного индекса был определен конституциональный тип возрастной эволюции у женщин зрелого и пожилого возраста – жительниц г. Новоалтайск. Нами показано, что в **условиях** высоко урбанизированного города с выраженными техногенными и промышленными воздействиями 42% женщин имеют величину  $ТИ \leq 1,91$ . Около 10% женщин имеют величину  $ТИ \leq 1,85$ . Средний возраст обследованных женщин  $57,1 \pm 0,69$  лет. В настоящее время в **условиях** высоко урбанизированного города с выраженными техногенными и промышленными воздействиями 39% девушек (17–20 лет) имеют величину  $ТИ \leq 1,85$  (Филатова с соавт., 2015). Увеличение процента лиц этого конституционального типа описывается как процесс грациализации физического развития девушек, который наблюдается в последнее время в России. Грациализация проявляется в увеличении длины тела и уменьшении веса и поперечных размеров тела. Тенденция к грациализации и астенизации обусловлена увеличением антропогенной нагрузки на биосферу и повышением уровня загрязнения окружающей природной среды. 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.**

Из полученных нами данных следует, что эволютивный тип конституции связан с физиологическими функциями и процессом адаптации. Нами были выявлены группы женщин с более высоким уровнем ОХС. У лиц с крайними значениями ТИ (как низкими, так и высокими) показан статистически значимый более высокий уровень ОХС (рис. 2 Б). У женщин с высокими значениями ТИ ( $> 2,04$ ) наблюдалась тенденция увеличения массы тела, жировой массы тела, ИМТ (рис. 3). Полученные нами данные согласуются с результатами (Филатова с соавт., 2014) – у мужчин с низкими (1,92–1,94) и высокими значениями ТИ ( $> 2,04$ ) было выявлено повышение уровня ОХС, наблюдалась тенденция увеличения жировой массы тела. В другой работе

(Павлова, Филатова, 2014) также было показано, что у представителей крайних типов возрастной эволюции выше процент лиц с дисгармоничным развитием за счет избыточной массы тела.

Полученные нами данные не согласуются с общепринятыми представлениями об абдоминальном типе ожирения, как независимом факторе риска повышения холестерина (Диетология, 2006). У испытуемых 1, 2 групп с низкими значениями ТИ ( $< 1,91$ ) наблюдается выраженная тенденция к более высоким значениям отношения ОТ/ОБ (рис. 4 А) и, следовательно, к абдоминальному ожирению. У лиц с высокими значениями ТИ (6, 7 группы), напротив, выявлены низкие значения индекса ОТ/ОБ (рис. 4 А). По-видимому, сочетание глютеоформного ожирения с высокими значениями ТИ способствует формированию максимальной гиперхолестеринемии (рис. 2 Б).

У лиц с высокими значениями ТИ показаны более высокие значения артериального давления вследствие длительно повышенного тонуса периферических сосудов. 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. В этих же группах (с высокими значениями ТИ) значения АП свидетельствуют о неудовлетворительной адаптации.

Механизмы морфологической адаптации организма и обмена веществ женщин имеют тесную связь с особенностями эволютивной конституции человека: при средних и незначительно отклоняющихся значениях трохантерного индекса (нормэволютивный, гипоэволютивный и гиперэволютивный типы конституции) наблюдаются оптимальные морфологические, функциональные показатели и уровень общего сывороточного холестерина. При крайних значениях трохантерного индекса наблюдалась тенденция увеличения жировой массы тела и уровня общего сывороточного холестерина. При крайних значениях трохантерного индекса отмечаются статистически достоверные изменения функциональных свойств организма и снижение его адаптационных возможностей.

В результате исследования нами впервые получены сведения о содержании уровня холестерина и влиянии вегетативной нервной системы на сердечный ритм женщин с различным эволютивным типом конституции. У длинноногих женщин с низкими значениями трохантерного индекса и коротконогих женщин с высокими значениями трохантерного индекса был выше уровень общего сывороточного холестерина, показано преобладание влияния парасимпатической нервной системы на сердечно-сосудистую систему. Показатель адаптационного потенциала у коротконогих женщин соответствовал уровню неудовлетворительной адаптации. У лиц с крайними

значениями ТИ (как низкими, так и высокими) и преобладанием влияния на сердечный ритм парасимпатического отдела вегетативной нервной системы выявлено более высокое артериальное давление вследствие повышенного тонуса периферических сосудов.

### **ВЫВОДЫ**

1. Выявлены две группы лиц с максимальным уровнем общего сывороточного холестерина, имеющих комплекс внешнесоматических характеристик: одна группа лиц со значениями трохантерного индекса  $< 1,85$ , избыточной массой тела, повышенным жиротложением на животе, вторая группа лиц со значениями трохантерного индекса  $> 2,03$ , максимально избыточной массой тела, повышенным жиротложением на бедрах.

2. У лиц с крайними значениями трохантерного индекса (как низкими, так и высокими) выявлено преобладание влияния на сердечно-сосудистую систему парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

3. У лиц с высокими значениями трохантерного индекса показаны более высокие значения артериального диастолического давления вследствие повышенного тонуса периферических сосудов.

4. В группах с высокими значениями трохантерного индекса значения адаптационного потенциала свидетельствуют о неудовлетворительной адаптации.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Баевский Р.М., Береснева А.П., Палеев Н.Р. Оценка адаптационного потенциала системы кровообращения при массовых профилактических обследованиях населения. – М.: Экспресс-информация, ВНИМИ, 1987.
2. Васильченко Г.С., Агаркова С.Г., Агарков С.Г. и др. Сексопатология : справочник. – М.: Медицина, 1990.
3. Диетология / под ред. А. Ю. Барановского. - СПб : Питер. 2006.
4. Любовецкая А., Ковалев А. Ведущие российские ученые объединились в борьбе с «бесшумным убийцей» XXI века – холестерином // Лечащий врач, 2010. - № 1. - С. 30 -37.
5. Минвалеева Р.С. Вегетативный индекс Кердо: Индекс для оценки вегетативного тонуса, вычисляемый из данных кровообращения // Спортивная медицина, 2009. – №1-2. – С.33-34.
6. Никитюк Б.А., Корнетов Н. А. Интегративная биомедицинская антропология – Томск, 1998.
7. Орлов С. А. Формирование морфотипов мужского населения на Тюменском Севере / С. А. Орлов // Медицинская наука и образование Урала. - 2009. - № 3. - С. 40–44.
8. 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.
9. Туев А.В., Хомаева Я.Б. Особенности структурно-функциональных показателей сердца у лиц с разным уровнем артериального давления // Российский кардиологический журнал, 2002. – № 5. – С. 33-36.



10. Успенский Ю. П., Балукова Е. В. Метаболический синдром – депрессия – аддиктивное поведение: причинно-следственные взаимоотношения // Экология человека. - 2010. - № 4. - С. 23–28.
11. 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.
12. Филатова О. В., Томилова И. Н. Физиологическая антропология (методические указания). – Барнаул, изд-во АлтГУ. - 2010. - 28 с.
13. Филатова О.В., Ледина А. М., Воробьева Е. Н., Казызаева А.С., Шарлаева Е.А. Исследование зависимости структуры тела и уровня холестерина от типа эволютивной конституции у мужчин второго зрелого возраста // Известия АлтГУ. - 2014. - № 3/1 (83). - С. 95-99.
14. 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.
15. Шорин Ю.П. Методы оценки биологического созревания и массового развития / Ю.П. Шорин, Н.Г. Блинова, Р.М. Мирзаханова // Центры научных основ здоровья и развития. – Кемерово: Кемеровский областной институт усовершенствования учителей. - 1993. - С. 80-92.
16. Штефко В.Г. Схемы клинической диагностики конституциональных типов / В.Г. Штефко, А.Д. Островский. – М.: Биомедгиз, 1929.
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.

### REFERENCES

- Baevskij, P.M., Beresneva, A.P., Paleev, N.R. (1987). Ocenka adaptacionnogo potenciala sistemy krovoobrashhenija pri massovyh profilakticheskikh obsledovanijah naselenija. Moscow. Jekspress-informacija, VNIMI. (in Russian)
- Dietologija (2006). A. Ju. Baranovskogiy (Ed.). Saint Petersburg. Piter. (in Russian)
- Filatova, O. V., Pavlova, I. P., Vashheulova, I. V., Kovrigin, A. O. (2015) Vzaimosvjaz' mezhdru konstitucional'nymi tipami fizicheskogo razvitija i tempami rosta u devushek Zapadnoj Sibiri. Jekologija cheloveka. 7, 13–19. (in Russian)
- Filatova, O. V., Tomilova, I. N. (2010) Fiziologicheskaja antropologija (metodicheskie ukazanija). Barnaul, Altai University Press. (in Russian)

- Filatova, O.V., Ledina, A. M., Vorob'eva, E. N., Kazyzaeva, A.S., Sharlaeva, E.A. (2014) Issledovanie zavisimosti struktury tela i urovnja holesterina ot tipa jevoljutivnoj konstitucii u muzhchin vtorogo zrelogo vozrasta. *Izvestija AltGU*. 83(3-1), 95-99. (in Russian)
- Ljubovedskaja, A., Kovalev, A. (2010) Vedushhie rossijskie uchenye ob#edinilis' v bor'be s «besshumnym ubijcej» XXI veka – holesterinom. *Lechashhij vrach*. 1, 30 -37. (in Russian)
- Minvaleeva, R.S. (2009). Vegetativnyj indeks Kerdo: Indeks dlja ocenki vegetativnogo tonusa, vychisljaemyj iz dannyh krovoobrashhenija. *Sportivnaja medicina*. 1-2, 33-34. (in Russian)
- Nikitjuk, B.A., Kornetov, N. A. (1998) Integrativnaja biomedicinskaja antropologija. Tomsk. (in Russian)
- Orlov, S. A. (2009) Formirovanie morfotipov muzhskogo naselenija na Tjumenskom Severe. *Medicinskaja nauka i obrazovanie Urala*. 3, 40–44. (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*. 71(2-3), 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)
- 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)

- Shorin, Ju.P., Blinova, N.G., Mirzahanova, R.M. (1993) Metody ocenki biologicheskogo sozrevanija i massovogo razvitij. Centry nauchnyh osnov zdorov'ja i razvitija. Kemerovo: Kemerovskij oblastnoj institut usovershenstvovanija uchitelej, 80-92. (in Russian)
- Shtefko, V.G. (1929) Shemy klinicheskoy diagnostiki konstitucional'nyh tipov. Moscow. Biomedgiz. (in Russian)
- Tuev, A.V., Hovaeva, Ja.B. (2002). Osobennosti strukturno-funkcional'nyh pokazatelej serdca u lic s raznym urovnem arterial'nogo davlenija. Rossijskij kardiologicheskij zhurnal. 5, 33-36. (in Russian)
- Uspenskij, Ju. P., Balukova, E. V. (2010) Metabolicheskij sindrom – depressija – additivnoe povedenie: prichinno-sledstvennye vzaimootnoshenija. Jekologija cheloveka. 4, 23–28. (in Russian)
- Vasil'chenko, G.S., Agarkova, S.G., Agarkov, S.G. (1990) Seksopatologija : spravochnik. Moscow. Medicina. (in Russian)

*Поступила в редакцию 12.01.2016*

**Как цитировать:**

Филатова, О.В., Воронина, И.Ю., Лебедко, Т. (2016). Зависимость структуры тела, функциональных показателей сердечно-сосудистой системы и уровня холестерина от типа эволютивной конституции у женщин зрелого и пожилого возраста. *Acta Biologica Sibirica*, 2 (1), 111-127.

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

© *Филатова, Воронина, Лебедко, 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/)