

Д.И. Ширко, В.В. Игнатъев

**Оценка показателей деятельности сердечно-сосудистой системы у курсантов с  
различной структурой тела**

Кафедра военной эпидемиологии и военной гигиены

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

В результате проведенного исследования установлено, что в наибольшей степени с показателями структуры тела связаны величины минутного объема крови, коэффициента выносливости Квааса (наиболее сильные статистические связи) и систолического артериального давления (отмечена корреляция со всеми изучаемыми соматометрическими показателями), а достоверные отличия отмечаются лишь у лиц с различными величинами индекса Пинье в значениях пульсового давления и индекса Робинсона.

D.I.Shirko, V.V.Ignatyev

**Estimate rates of the activity cardiovascular system among the cadets with different  
body structure**

It was revealed in our research that there's a connection at first time between minute volume circulation, Kvaas's coefficient of endurance (stronger statistic correlation), systolic arterial pressure and measures of body structure (it was found correlation with every studying somatometric indicators). We found trustworthy differences in numbers of arterial pulse pressure and Robinson's index people who have various significance of Pinie's index.

В настоящее время для характеристики состояния здоровья, связанного с питанием, используют различные показатели структуры тела и функционального состояния организма. Однако работы по сравнительной оценке влияния соматометрических показателей на деятельность сердечно-сосудистой системы (ССС) отсутствуют

Цель настоящего исследования заключалась в изучении связи между показателями структуры тела и состояния ССС.

### **Материалы и методы исследований**

Объектом исследования являлись 302 курсанта 1 – 5 курсов УО «Военная академия Республики Беларусь».

В качестве показателей структуры тела были использованы индекс массы тела (ИМТ), величина жирового компонента тела (ЖКТ), идеальная масса тела (МТ), индекс Пинье (ИП).

Соматометрические показатели (рост, масса тела, окружность грудной клетки) и индекс массы тела (ИМТ) определялись общепринятыми методиками.

Содержание жира в теле определялось калиперометрическим методом (J.V. Durnin, J. Womersley, 1974), а при расчете идеальной массы тела использовался метод, предложенный Европейской ассоциацией нутрициологов.

По соматометрическим критериям видов статуса питания обследованные с различной величиной ИМТ, ЖКТ и МТ были разделены на 5 групп, а в зависимости от соматотипа (по величине ИП) – на 3 (табл. 1).

В качестве групп сравнения были выбраны курсанты с оптимальным статусом питания (ЖКТ 9 – 12 %, индекс Кетле 20,0 – 25,0 кг/ м<sup>2</sup>, МТ 90 – 110 % от идеальной) и нормостенического телосложения – ИП 10 – 30 усл. ед. (М.В.Черноруцкий, 1936).

Таблица 1

Распределение курсантов по группам в зависимости от структуры тела

ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	менее 18,5	18,5 – 20,0	20,0 – 25,0	25,0 – 27,5	более 27,5
n	8	27	239	20	8
ЖКТ, %	менее 9	9,0 – 12,0	12,0 – 18,0	18,0 – 21,0	более 21,0
n	14	66	180	30	12
МТ, % от идеальной	менее 80	80 – 90	90 – 110	110 – 120	более 120

n	8	48	219	19	8
ИП, усл. ед.	Менее 10	10 – 30		Более 30	
n	109	164		29	

Для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы использовались следующие показатели: частота сердечных сокращений (ЧСС), систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) артериальное давление, определяемые в покое, и рассчитываемые на их основании пульсовое давление (ПД), равное разнице САД и ДАД и среднее динамическое давление (СДД) (формула 1):

$$\text{СДД (мм. рт. стб)} = \text{ДАД} + 0,42 \text{ ПД}, \quad (1)$$

где ДАД – диастолическое артериальное давление, мм. рт. ст; ПД – пульсовое давление, мм. рт. ст.

Состояние регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы оценивалось по способности поддержания определенных значений показателей миокардиально-гемодинамического гомеостаза, таких как ударный (УОК) (формула 2) и минутный объем крови (МОК) (формула 3), рассчитанных по методу Старра [2]:

$$\text{УОК (мл)} = 100 + 0,5 \text{ ПД} - 1,09 \text{ ДАД} - 0,61 \text{ В}, \quad (2)$$

где ПД – пульсовое давление, мм. рт. ст.; ДАД – диастолическое артериальное давление, мм. рт. ст; В – возраст, лет.

$$\text{МОК (л)} = (\text{ЧСС} \times \text{УОК}) / 1000, \quad (3)$$

где ЧСС – частота сердечных сокращений, уд/мин; УОК – ударный объем крови, мл.

Периферическое сосудистое сопротивление (ПСС) рассчитывалось по следующей формуле:

$$\text{ПСС (дин} \cdot \text{с} \cdot \text{см)} = (\text{СДД} \times 1,333 \times 60) / \text{МОК}, \quad (4)$$

где СДД – среднее динамическое давление, мм. рт. ст.; МОК – минутный объем крови, л.

Для косвенного определения степени обеспеченности миокарда кислородом использовался индекс Робинсона (ИР) [3], рассчитываемый по формуле:

$$\text{ИР (усл. ед.)} = (\text{ЧСС} \times \text{САД}) / 100, \quad (5)$$

где ЧСС – частота сердечных сокращений, уд/мин; САД – систолическое артериальное давление, мм. рт. ст.

Оценка вегетативной регуляции сердечной деятельности проводилась по индексу Кердо (ВИК) [3]:

$$\text{ВИК (усл. ед.)} = (1 - \text{ДАД} / \text{ЧСС}) \times 100, \quad (6)$$

где ДАД – диастолическое артериальное давление, мм. рт. ст.; ЧСС – частота сердечных сокращений, уд/мин.

Состояние (тренированность) сердечной мышцы определялось по коэффициенту выносливости Квааса (КВК) [3]:

$$\text{КВК (усл. ед.)} = 10 \times \text{ЧСС} \times \text{ПД}, \quad (7)$$

где ЧСС – частота сердечных сокращений, уд/мин; ПД – пульсовое давление, мм. рт. ст.

Индекс функционального состояния организма (ИФС) рассчитывался по следующей формуле [1]:

$$\text{ИФС (усл. ед.)} = (700 - 3\text{ЧСС} - 2,5\text{ПД} - 2,7\text{В} + 0,28 \text{МТ}) / 350 - 2,6\text{В} + 0,21\text{рост}, \quad (8)$$

где ЧСС – частота сердечных сокращений, уд. мин.; ПД – пульсовое давление, мм.рт.стб.; В – возраст, лет; МТ – масса тела, кг.

Для решения поставленной в исследовании задачи был проведен корреляционный анализ между показателями структуры тела и деятельности ССС, изучены функциональные возможности организма у курсантов с различной величиной ИМТ, ЖКТ, МТ и ИП.

При анализе распределения исследуемых показателей применялся критерий Шапиро-Уилка. Для выявления связей между показателями с нормальным распределением проводился корреляционный анализ по методу Пирсона, а для оценки результатов

показанных группой сравнения и опытными – критерий Стьюдента (t). Для показателей с распределением, отличным от нормального – метод ранговой корреляции Спирмена и U-критерий Манна-Уитни (Mann-Whitney U-test).

Статистическая обработка полученных материалов выполнялась с использованием пакета прикладных программ «STATISTICA» (Version 6 – Index, Stat. Soft Inc., USA).

### **Результаты и обсуждение.**

В результате установлено, что с ИМТ имеют слабые прямые статистически достоверные связи САД ( $r = 0,2$ ,  $P < 0,001$ ), ПД ( $r = 0,28$ ,  $P < 0,001$ ), умеренную КВК ( $r = 0,68$ ,  $P < 0,05$ ). Сильная обратная корреляционная связь зарегистрирована с МОК ( $r = - 0,77$ ,  $P < 0,01$ ).

Аналогичные зависимости зафиксированы с МТ (САД –  $r = 0,2$ ,  $P < 0,001$ ; ПД –  $r = 0,28$ ,  $P < 0,001$ ; КВ –  $r = 0,67$ ,  $P < 0,05$ ; МОК –  $r = - 0,77$ ,  $P < 0,01$ ).

От показателей ИП зависели значения САД ( $r = - 0,18$ ,  $P < 0,001$ ) и ПД ( $r = - 0,26$ ,  $P < 0,001$ ).

С ЖКТ слабые прямые корреляционные связи имели ЧСС ( $r = 0,12$ ,  $P < 0,01$ ) САД ( $r = 0,25$ ,  $P < 0,001$ ) и ДАД ( $r = 0,16$ ,  $P < 0,01$ ).

Не зависели ни от одного из показателей структуры тела значения УОК, СДД, ПСС, ИР, ВИК.

При оценке показателей функционального состояния ССС у курсантов с различной структурой тела установлено, что с увеличением значений ИП величины ПД снижались, достоверно отличаясь в обеих опытных группах (Ме = 57,7 (54,89 – 59,39),  $p < 0,01$ ) и 47 (42,75 – 52,28).  $p < 0,05$ ) от показателей отмеченных у лиц с ИП 10 30 усл. ед. (52,0 (42,75 – 52,28)), а значения ИР достоверно увеличивались по мере отклонения ИП от величин, установленных для группы сравнения (ИР 10 – 30 усл. ед. – Ме = 97,28 (99,14 – 105,76); менее 10 усл. ед. – Ме = 106,46 (103,3 – 109,2) и более 30 усл. ед. – Ме = 113,36 (103,63 – 120,81),  $p < 0,05$ ). Отличия в значениях других показателей у лиц с различной структурой тела

были менее выражены (определялись только в половине опытных групп), а по показателям МОК, СДД, ПСС и ВИК они отсутствовали вовсе.

### **Выводы**

1. В наибольшей степени с показателями структуры тела связаны величины МОК, КВК (наиболее сильные связи) и САД (отмечена корреляция со всеми изучаемыми соматометрическими показателями).

2. Достоверные отличия отмечаются лишь у лиц с различными величинами ИП в значениях ПД и ИР.

### Литература

1. Бацукова, Н.Л. Гигиеническая оценка статуса питания : учеб.-метод. пособие / Н.Л. Бацукова, Т.С. Борисова. – Мн. : БГМУ, 2005. – 24 с.

2. Дорошенко, В.А. Практикум по физиологии труда : учебное пособие / В.А. Дорошенко [и др.]; под ред. А.С.Батуева. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1986. – 136 с.

3. Овчинников, Б.В. Показатели регуляции физиологических функций в структуре профессиональных качеств специалиста / Б.В. Овчинников, М.М. Решетников, С.В. Чермякин // Военно-медицинский журнал.– 1972. – № 3. – С. 31 – 32.