

УДК 612.014.43

## ВЛИЯНИЕ КУРСА ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ВОЗДУШНЫХ КРИОГЕННЫХ ТРЕНИРОВОК В РЕЖИМЕ ОДНА ПРОЦЕДУРА В ДЕНЬ НА ПАРАМЕТРЫ СОСТАВА ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА

<sup>1</sup>Быков А.Т., <sup>2</sup>Медалиева Р.Х.

<sup>1</sup>ГОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет»,  
Краснодар, e-mail: corpus@ksma.ru;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова», Нальчик, e-mail: rimmed@mail.ru

Проведен анализ изменений состава тела вследствие курса экстремальных воздушных криогенных тренировок (ОВКТ) в камере закрытого типа при  $t = -110 \pm 5^\circ\text{C}$ . Исследован состав тела 35 человек (87% выборки), до и после курса ОВКТ, состоявшего из 10 сеансов в режиме 1 процедура в день. Анализ состава тела проводили на биоимпедансном анализаторе AVS-02 «Медасс». Статистическая обработка проведена с расчетом медианы (Me), значений исследуемых параметров в первой ( $Q_{25\%}$ ) и последней ( $Q_{75\%}$ ) квартилях распределения, сравнением полученных данных с использованием непараметрического критерия Манна Уитни Вилкоксона (U). Выявлено снижение значений Me для жировой массы и ее возрастание для мышечной и активной клеточной массы, что отражает как правило формирование более высокого уровня здоровья и адаптированности исследуемых к факторам среды. Модуляция состава тела в результате курса ОВКТ зависит от исходного функционального состояния исследуемых, однако направленность изменений данных биометрии остается позитивной.

**Ключевые слова:** экстремальные общие воздушные криогенные тренировки (ОВКТ), состав тела

## INFLUENCE OF COURSE OF EXTREME AIR CRYOGENIC TRAINING IN MODE A ONE PROCEDURE IN DAY ON PARAMETERS OF COMPOSITION OF BODY OF MAN

<sup>1</sup>Bykov A.T., <sup>2</sup>Medaliev R.K.

<sup>1</sup>The Kuban state medical university, Krasnodar, e-mail: corpus@ksma.ru;

<sup>2</sup>The state university of the Kabardino-Balkarian republic, Nalchik, e-mail: rimmed@mail.ru

The analysis of variations of structure of a body owing to a rate of extreme air cryogenic trainings in the chamber of the closed type is lead at  $t = -110 \pm 5^\circ\text{C}$ . The structure of a body 35 person (87% of sample), before and after the rate of the cryogenic trainings which have consisted of 10 sessions in a mode 1 procedure in day is investigated. The analysis of structure of a body spent on bioimpedance analyzer AVS-02 «Medass». Statistical processing is lead with calculation of a median (Me), comparison of the received data with use of methods of nonparametric statistics. Decrease in values Me for fatty weight and its increase for muscular and active cellular weight that reflects as a rule formation of higher level of health and adaptedness investigated to factors of environment is revealed. Modulation of structure of a body as a result of a rate of cryogenic influences depends on an initial functional condition investigated, however the orientation of variations of structure of a body remains positive.

**Keywords:** extreme general air cryogenic trainings, structure of a body

Идеальной моделью системного подхода к решению вопросов сохранения и укрепления здоровья населения является применение тренирующих воздействий естественных и преформированных природных факторов с целью повышения общей неспецифической резистентности организма [1]. Для ее реализации в течение последних двух десятилетий в мировой и отечественной практике используются экстремальные общие воздушные криогенные тренировки (ОВКТ) в камерах закрытого типа [4, 6]. Применяемые методики криоэкспозиций предполагают охлаждение тела человека обдуванием холодным осушенным воздухом продолжительностью 2,5–3 минуты.

Одним из методов оценки эффективности профилактических мероприятий является контроль за динамикой параметров состава тела, которые как правило коррелируют с показателями физической работоспособности, адаптированности к среде обитания, заболеваемости и смертностью от самых различных заболеваний [3]. Критериями позитивной модуляции состава тела, ассоциирующейся с более высоким уровнем здоровья, считают снижение избыточного веса за счет снижения жировой массы тела и роста значений фазового угла, мышечной и активной клеточной массы [2].

Целью настоящего исследования явилась оценка влияния ОВКТ на параметры состава тела: фазовый угол (ФУ) – арктангенс отношения реактивного и активного сопротивлений, характеризующий емкостные свойства клеточных мембран, вес, индекс массы тела (ИМТ), окружность талии и бедер, отношение талия/бедро (Т/Б), содержание жировой (ЖМ), мышечной (ММ) и активной клеточной массы (АКМ), общей

лируют с показателями физической работоспособности, адаптированности к среде обитания, заболеваемости и смертностью от самых различных заболеваний [3]. Критериями позитивной модуляции состава тела, ассоциирующейся с более высоким уровнем здоровья, считают снижение избыточного веса за счет снижения жировой массы тела и роста значений фазового угла, мышечной и активной клеточной массы [2].

воды организма (ОВО), состояния основного обмена (ОО). Задачи исследования состояли в измерении значений параметров биометрии до и после курса криовоздействий и их сравнительной оценке.

### Материал и методы исследования

Проведено проспективное динамическое (продольное) активное рандомизированное исследование состояния состава тела 35 человек (87% выборки) до и после курса ОВКТ при  $t = -110 \pm 5^\circ\text{C}$ , состоящих из 10 сеансов в режиме 1 процедура в день. Объем выборки организованного населения, составивший 40 человек, определен по номограмме [5]. В программу исследования включены здоровые лица и лица с начальными стадиями заболеваний в стадии ремиссии, средний возраст которых составил 36,4 года (22 мужчин и 13 женщин).

Критериями исключения из исследования являлись:

- отягощенный аллергологический анамнез;
- острые инфекционные заболевания менее чем за 4 недели до начала исследования;
- регулярный прием лекарственных препаратов менее чем за 2 недели до начала исследования;
- прием лекарственных препаратов, оказывающих выраженное влияние на гемодинамику, функцию печени и др. органов;
- донорская сдача крови (450 мл крови или плазмы и более) менее чем за 2 месяца до начала исследования;
- прием более чем 10 ед. алкоголя в неделю или анамнестические сведения об алкоголизме, наркомании, злоупотреблении лекарственными препаратами;
- курение более 10 сигарет в день;
- медицинские показания, возникшие в ходе исследования;
- несоблюдение добровольцем правил участия в исследовании;
- желание добровольца прекратить свое участие в исследовании.

Криогенные процедуры проводились на добровольной основе с соблюдением этических принципов. Пациенты не получали никаких других методов лечения или воздействий. Исследуемые сначала пребывали в предкамере в течение 30 секунд при  $t = -30 \pm 5^\circ\text{C}$ , после чего охлаждались в основной камере при  $t = -110 \pm 5^\circ\text{C}$  до 2,5–3 минут, т.е. общее время охлаждения тела пациентов не превышало 3 минут.

Анализ состава тела проводили на биоимпедансном анализаторе АВС-02 «Медасс». Статистическая обработка полученных данных проведена с расчетом медианы (Me), значений исследуемых параметров в первой ( $Q_{25\%}$ ) и последней ( $Q_{75\%}$ ) квартилях распределения, сравнением полученных данных с использованием непараметрического критерия Манна Уитни Вилкоксона ( $U$ ); различия считались статистически значимыми при  $p \leq 0,05$ .

### Результаты исследования и их обсуждение

Полученные в результате импедансной биометрии исходные характеристики со-

става тела пациентов отражают хорошие функциональные возможности организма исследуемых. Выявлены нормально высокие средние значения ФУ –  $7,6^\circ$ , нормальное содержание жировой массы – 16,7 кг, как и % жировой массы – 22,1% (таблица).

Более высокие по сравнению с нормой показатели Me параметра ИМТ ассоциированы с хорошо развитой ММ – 32,8 кг (50,9%), АКМ – 50,9 кг (60,8%), что является показателем хорошего функционального состояния организма исследуемых и считается благоприятным прогностическим признаком.

Анализ изменений состава тела в результате курса ОВКТ показал статистически значимое снижение значения Me для % ЖМ – 22,1 и 21,1% ( $p < 0,05$ ), а также ее возрастание для ММ – 50,9 и 51,2% ( $p < 0,01$ ), АКМ – 37,9 и 38,8 кг ( $p < 0,01$ ), что отражает формирование более высокого уровня здоровья и адаптационных резервов исследуемых. В связи с активацией обменно-метаболических процессов ОО после окончания процедур в криосауне остается несколько повышенным по сравнению с исходным фоном и составляет 1843 ккал против 1813 ккал до начала сеансов ( $p < 0,01$ ). Значения Me для параметра ОВО до и после криокалываний не претерпевают существенных изменений.

Мониторинг динамики параметров антропометрии исследуемых, наблюдаемой вследствие курса криогенных тренировок, не выявил различий в показателях, полученных до и после холодных процедур, которые достигали бы статистической значимости. В то же время в первой и последней квартилях распределения прослеживается тенденция к снижению веса на 1,0 и 1,5 кг соответственно ( $p > 0,05$ ) в отличие от значений Me для этих же параметров, которые возросли на 1,0 кг ( $p > 0,05$ ). Примечательно, что в последней квартили распределения у лиц с высокими функциональными возможностями (ФУ  $Q_{75\%} = 8,3^\circ$ ) тенденция к снижению веса и ИМТ после курса экстремальной ОВКТ происходит в основном за счет снижения удельного веса ЖМ и АКМ, но исходное процентное распределение ЖМ, ММ, АКМ, практически не меняется. В то же время в первой квартили распределения у лиц с менее высокими функциональными возможностями организма (ФУ  $Q_{25\%} = 7,0^\circ$ ) тенденция к снижению веса и ИМТ ассоциируется с перераспределением %-ного содержания компонентов состава тела в сторону снижения ЖМ на 1,1% (17,8 и 16,7%), воз-

растением ММ на 0,7% (48,9 и 49,6%), АКМ на 1,1% (58,0 и 59,1%), что следует рассматривать как возможное повышение внутрен-

них резервов и уровня адаптированности исследуемых к факторам среды вследствие общих криогенных тренировок.

Сравнение динамики значений параметров состава тела до и после курса экстремальных общих воздушных криогенных тренировок в режиме 1 процедура в день

Исследуемые параметры	Норма	Контрольная точка	Q <sub>25%</sub>	Me	Q <sub>75%</sub>	U	p
Фазовый угол (градусы)	5,4–7,8	До	7,0	7,6	8,3	0,4	> 0,05
		После	7,1	7,5	8,4		
Вес (кг)	–	До	64,0	77,0	90,0	0,5	> 0,05
		После	63,0	78,0	88,5		
ИМТ (кг/м <sup>2</sup> )	18,5–23,9	До	22,6	25,2	28,4	0,5	> 0,05
		После	22,3	26,0	28,0		
Жировая масса (кг)	9,8–16,4	До	12,2	16,7	23,2	0,4	< 0,01
		После	11,8	16,7	22,4		
Жировая масса (%)	25–30	До	17,8	22,1	29,1	0,4	< 0,05
		После	16,7	21,1	29,4		
Мышечная масса (кг)	23,9–19,3	До	24,7	32,8	36,1	0,4	> 0,05
		После	24,6	33,1	36,1		
Мышечная масса (%)	–	До	48,9	50,9	52,8	0,3	< 0,01
		После	49,6	51,2	52,8		
Актив. клеточ-ная масса (кг)	18,1–28,6	До	28,1	37,9	45,6	0,4	< 0,01
		После	29,4	38,8	44,0		
Актив. клеточ-ная масса (%)	50–56	До	58,0	60,8	63,4	0,2	< 0,05
		После	59,1	60,8	63,5		
Общая вода организма (кг)	25,4–40,0	До	37,2	45,7	51,0	0,5	> 0,05
		После	37,3	46,2	51,4		
Основной обмен (ккал)	–	До	1503	1813	2058	0,4	< 0,01
		После	1545	1843	2006		

Примечания: Me – медиана; Q<sub>25%</sub> – первый квартиль; Q<sub>75%</sub> – последний квартиль; U – критерий Манна Уитни Уилкоксона; p – значимость различий.

Полученные в результате настоящего исследования данные позволяют сделать следующие выводы:

1. Экстремальные воздушные криогенные тренировки относительно здоровых лиц в режиме 1 процедура в день при  $t = -110 \pm 5^\circ\text{C}$  способствуют изменениям состава тела, заключающимся в основном в снижении содержания ЖМ, увеличении ММ и АКМ.

2. Модуляция состава тела в результате курса ОВКТ зависит от исходного функционального состояния исследуемых, однако направленность изменений данных биометрии остается позитивной.

Выявленные особенности механизма влияния экстремальных ОВКТ на параметры состава тела могут быть использованы в профилактических программах. Пред-

ставляются актуальными дальнейшие исследования особенностей влияния различных режимов криогенных тренировок на состав тела человека в зависимости от пола, возраста, времени холодовой экспозиции.

#### Список литературы

1. Быков А.Т. Восстановительная медицина и экология человека: руководство. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 688 с.
2. Мартиросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г. Технологии и методы определения состава тела человека. – М.: Наука, 2006. – 248 с.
3. Биоимпедансный анализ состава тела человека // Д.В. Николаев, А.В. Смирнов, И.Г. Бобринская, С.Г. Руднев. – М.: Наука, 2009. – 392 с.
4. Портнов В.В. Криотерапия / В.В. Портнов, Р.Х. Медалиева // Физиотерапия. Национальное руководство, с диском; под ред. проф. Г.Н. Пономаренко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – С. 264–272.
5. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. – М.: МедиаСфера, 2002. – 312 с.
6. Smolander J. Effect of cold exposure on older humans // Int. J. Sports Med. – 2002. – Vol. 23, № 2. – P. 86–92.