

УДК 796.526+ 338.48-44

DOI 10.29039/2413-1725-2023-9-2-62-67

ИЗМЕНЕНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ТЕЛА И ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У СТУДЕНТОК ЗАНИМАЮЩИХСЯ СКАЛОЛАЗАНИЕМ

Громыко М. В., Эрлих В. В.

*Южно-Уральский государственный университет (Национальный исследовательский университет), Челябинск, Россия
E-mail: mikhailgromyko@mail.ru*

Выявить влияние тренировок по скалолазанию на компонентный состав тела студентов. В исследовании принимали участие студентки 18–22 года, посещающие группу начальной подготовки в течении 4х месяцев. Показатели массы тела определяли с помощью компонентного анализатора тела «Tanita». Достоверно выраженные изменения в компонентном составе выявлены в снижении общей жировой массы ($p < 0,05$) увеличение мышечного компонента правой ($p < 0,01$) и левой руки ($p < 0,05$), уменьшение жирового компонента правой ($p < 0,05$) и левой руки ($p < 0,01$). Анализ компонентного состава студентов скалолазов показал, что у спортсменов начальной подготовки уже формируется спортивная адаптация, наблюдается снижение общей жировой массы тела, уменьшение жировой массы в верхних конечностях, а так же увеличение их мышечной массы.

Ключевые слова: компонентный состав тела, скалолазание, тренировочный процесс, антропометрия, физиология, адаптация.

ВВЕДЕНИЕ

Влияние спорта на компонентные изменения в организме спортсмена рассматривается многими авторами [1, 2]. К наиболее распространённым изменениям можно отнести увеличение/уменьшение жировой/мышечной массы [5, 6]. Изменения, возникающие в соотношении отношения мышечной и жировой массы, оказывают влияние на функциональные возможности и могут значительно повлиять на результативность выступлений и тренировочного процесса. Исследователи [4–10] подчеркивают, что наиболее успешные скалолазы обладают малым процентом жировой массы и развитыми мышцами верхних конечностей [5]. Целью данного исследования явилось изучение влияния занятий скалолазанием на компонентный состав и, в частности, верхних конечностей организма студенток в макроцикле. Участниками стали студентки в возрасте 18–22 лет. Актуальность настоящего исследования определяется существующей необходимостью раскрытия специфичной физической нагрузки присущей скалолазанию на организм девушек в возрасте 18–22 лет

Мы предполагаем, что занятия скалолазанием на ранних этапах подготовки могут поспособствовать изменению массы тела, понижению жирового компонента в организме, а так же увеличить мышечную составляющую верхних конечностях.

Отсюда следует, что данное исследование раскроет физиологические аспекты адаптации компонентного состава тела под влиянием специфических физических нагрузок характерных для скалолазания.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании принимали участие 11 студенток в возрасте от 18 до 22 лет. Участники исследования проходили макроцикл тренировок в течение 4х месяцев с обследованием до начала тренировочного процесса и последующим обследованием по итогам тренировочного макроцикла. Исследование проводилось в научно-исследовательском центре спортивной науки Южно-Уральского государственного университета. Исследование компонентного состава тела проводилось было проведено с помощью весов-анализаторов состава тела (TANITA, Япония).

Измерение производится в определённой последовательности. Вначале измеряется рост участников без обуви. После этого исследователь вводит индивидуальные данные скалолаза (вес, длина тела, пол), затем исследуемый встает на обе ноги без обуви, на весы и берет в обе руки по специальной ручке-электроду. В результате сканирования на выдаваемой бумаге можно видеть количество жировой, мышечной и костной ткани и жидких сред организма.

Оценка табличных данных производится при помощи описательной статистики, которые характеризуют величину общей массы тела участников, общий вес жировой ткани в организме, а так же жировой и мышечной массы (кг) а в правой и левой руке.

Статистическую обработку данных производили с помощью t-критерия Вилкоксона для связанных величин.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ компонентного состава организма студентов, проходящих курс подготовки в макроцикле, показал, что у спортсменов уже происходит формирование адаптации компонентного состава тела под влиянием специфических нагрузок.

Всего было протестировано 11 женщин в возрасте 18–22 лет (n).

Общая масса тела участников эксперимента – в начале эксперимента средний вес составил $56,627 \pm 6,394$. Среднее значение признака после эксперимента $56,718 \pm 5,673$. Потеря массы тела произошла у 6 участников, у 5 – увеличение массы тела и у 1 – без изменения признака, данные статистически недостоверны ($p > 0,05$) (табл. 1)

Следующим рассматриваемым признаком является среднее значение жировой массы тела, у 9 участников отмечено снижение массы тела, у 1 увеличение и у 1 осталось без существенных изменений (табл. 1).

Вероятно, увеличение мышечной массы верхних конечностей за счет выполнения упражнений с акцентированной нагрузкой на мышцы предплечий и плечевого пояса приводит к мобилизации депо гликогена и жиров [5], что способствует уменьшению жировой массы. Кроме того, укрепление мышечного

корсета, позволяющего удерживать тела в разных плоскостях, и работа крупных мышц туловища ног и рук приводит к возрастанию абсолютного и относительного показателя безжировой массы за счет увеличения доли мышечного компонента.

Согласно полученным данным, статистически значимые изменения появились по трем основным показателям, например увеличение мышечного компонента правой и левой руки, уменьшение жирового компонента правой руки, общежировой массы тела (табл. 1).

Таблица 1
Средние величины параметров состава тела студенток, М±г

Параметры	Начальный этап	Заключительный этап	
	n-11	n-11	
Общая масса, кг	56,627±6,394	56,718±5,673	NS
Правая рука жировая ткань, масса кг	0,709±0,483	0,482±0,232	*
Правая рука мышечная ткань масса, кг	1,918 ± 0,322	2,055±0,324	**
Левая рука жировая ткань, масса кг	0,700±0,310	0,518±0,244	**
Левая рука мышечная ткань, масса кг	1,936±0,350	2,045±0,350	*
Общая жировая масса тела, кг	10,791±5,864.	9,600±5,269	**

Примечание: достоверные различия: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; NS – недостоверные различия

У 7 участниц эксперимента отмечено снижение жировой массы правой руки, у 2 – увеличение и у 2 без существенных изменений. У 8 участниц эксперимента отмечено увеличение мышечной массы правой руки, у 2 достоверных изменений не было, а в 1 случае отмечено снижение мышечной массы. У 7 участниц эксперимента отмечено уменьшение жировой массы левой руки, у 4 достоверных изменений не было. У 8 участниц эксперимента отмечено увеличение мышечной массы, левой руки у 2 – снижение мышечной массы, у 1 – без существенных изменений.

Таким образом, произошли изменения как массы жирового, так и мышечного компонентов, что согласуется с данными [10]. В первую очередь изменения произошли в увеличения мышечного компонента верхних конечностей, что, скорее всего, связано с более частым их использованием и нагрузками в области кисти, плечевого пояса и предплечий. Также на основании полученных данных можно сделать вывод о том, что у участниц эксперимента наблюдается снижение общего количества жировой массы в организме, что коррелирует с гипотезами С. М. Mermier, R. MacKenzie [6,5]. Изменение общей массы тела не показала значимых результатов, что связано с тем, что в процессе тренировки происходит увеличение мышечной массы, но уменьшение жирового компонента компенсирует начальные изменения. В настоящее время исследования еще не завершено, но полученные данные уже могут свидетельствовать об адаптивных изменениях в организме студенток, занимающихся скалолазанием, полученные результаты подтверждают предыдущие исследования в этой области [2] и могут быть

использованы в будущем, например в исследовании динамики изменения компонентного состава тела организма в длительных циклах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Занятия скалолазанием в течении 4х месяцев оказало значимое влияние на жировой компонент организма студенток, в частности общежировую массу тела $p < 0,01$, жировой компонент правой руки $p < 0,01$ и жировой компонент левой руки $p < 0,05$
2. Значимые изменения произошли в увеличении мышечного компонента верхних конечностей, в частности правой руки $p < 0,01$, и левой руки $p < 0,05$.
3. Достоверных различий общей массы тела студенток после прохождения макроцикла тренировок по скалолазанию выявлено не было.

Список литературы

1. Giles L. V. Physiology of climbing / Giles L. V., Rhodes E. S., Tonton J. E. // Sports medicine. – 2006. – Т. 36, No. 6. – P. 529–545.
2. Kemmler W. Effect of exercise, body composition, and nutritional intake on bone parameters in male elite rock climbers / Kemmler W. et al. // International journal of sports medicine. – 2006. – Т. 27, № 08. – P. 653–659.
3. Gibson-Smith E. Dietary intake, body composition and iron status in experienced and elite climbers / E. Gibson-Smith, R. Storey, M. Ranchordas // Frontiers in nutrition. – 2020. – Т. 7. – P. 122.
4. Hamilton N. Investigating the differences between beginners and advanced climbers / N. Hamilton // XXV ISBS Symposium 2007, Ouro Preto – Brazil, 2007. – P.480–590.
5. MacKenzie R. Physical and physiological determinants of rock climbing / MacKenzie R. // International journal of sports physiology and performance. – 2020. – Т. 15, №. 2. – P. 168–179.
6. Mermier C. M. Physiological and anthropometric determinants of sport climbing performance / C. M Mermier // British Journal of Sports Medicine. – 2000. – P. 360–366.
7. Quaine P. A biomechanical study of equilibrium in sport rock climbing / P. A Quine // Gait & Posture., 1999. – P. 234–239.
8. Shil A. V. Physiology of sport climbing / Shil A. V. // British Journal of Sports Medicine. – 2004. – Т. 38, No. 3. –P. 355–359.
9. Wright D. M. Rock-scaling in the room: who was injured? / Wright D. M., Royle T. J., Marshall T. // British Journal of Sports Medicine. – 2001. – Т. 35, No. 3. – P. 181–185.
10. Watts P. B. Physiology of complex climbing / Watts P. B // European Journal of Applied Physiology. – 2004. – Т. 91, No. 4. – P. 361–372.

DYNAMICS OF CHANGES IN THE COMPONENT COMPOSITION OF THE BODY OF THE UPPER LIMB IN STUDENTS ENGAGED IN ROCK CLIMBING

Gromyko M. V, Erlikh V. V.

*South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk, Russia
E-mail: mikhailgromyko@mail.ru*

Aim. To reveal the influence of climbing trainings on the component composition of the body of students. Materials and methods. The study involved female students aged 18–

22, attending the initial training group for 4 months. Body weight indicators were determined using a component body analyzer "Tanita". The analysis was carried out according to indicators that clearly demonstrate the effect of classes on the component composition of fat and muscle mass in students. Results. Significantly pronounced changes in the component composition affected the general index of fat mass in the body $p < 0,01$, the component composition of the upper limbs. Increase in the weight of the muscle component of the right arm $p < 0.01$, decrease in the weight of the fat component of the left arm $p < 0.01$, increase in the weight of the muscle component of the left arm $p < 0.05$. Conclusion. The analysis of the component composition of student rock climbers showed that sports adaptation is already being formed in primary training athletes, there is a decrease in total body fat mass, a decrease in fat mass in the upper limbs, as well as an increase in their muscle mass. Respondents went through a training macrocycle for 4 months with an examination before the start of the training process and a subsequent examination following the results of the training macrocycle. The examination of athletes was carried out in the general preparatory period of the initial level. The measurement is carried out in a certain sequence. First, the height of the respondent without shoes is measured. After that, the author enters the climber's individual data (weight, body length, gender), then the subject assumes a standing position on two legs without shoes, on the scales and picks up on special handles-electrodes. As a result of scanning on the issued paper, you can see the amount of fat, muscle and bone tissue and body fluids. Tabular data are evaluated using a group of parameters that characterize the amount of body fat and muscle mass in the right and left arms, right and left legs, as well as the total weight of adipose tissue in the body. Analysis of the results of the study was carried out by the method of descriptive statistics. Statistical data processing was performed using Wilcoxon t-test.

In 7 participants of the experiment, a decrease in the fat mass of the right arm was noted, in 2 – an increase, and in 2 – without significant changes (table 1). In 8 participants of the experiment, an increase in the muscle mass of the right hand was noted, in 2 there were no significant changes, and in 1 case a decrease in muscle mass was noted (table 1). In 7 participants of the experiment, a decrease in the fat mass of the left arm was noted, in 4 there were no significant changes (table 1). In 8 participants of the experiment, an increase in muscle mass was noted, in the left hand in 2 – a decrease in muscle mass, in 1 – without significant changes (table 1).

Component adaptation of the body composition of women aged 18–22 under the influence of specific loads inherent in rock climbing was studied for the first time.

The results showed changes in both the mass of fat and muscle components, which is consistent with the data [10]. First of all, changes occurred in the increase in the muscle component of the upper limbs, which is most likely due to their more frequent use and loads in the area of the hand, shoulder girdle and forearms. Also, based on the data obtained, it can be concluded that the participants in the experiment have a decrease in the total amount of fat mass in the body, which correlates with the hypotheses of C. M. Mermier, R. MacKenzie [6, 5]. The change in total body weight did not show significant results, which is due to the fact that during training there is an increase in muscle mass, but a decrease in the fat component compensates for the initial changes.

Currently, the research has not been completed yet, but the data obtained may already indicate adaptive changes in the physiology of female students involved in rock climbing, the results obtained confirm previous studies in this area [2] and can be used in the future.

Keywords: body composition, climbing, mastering the process, anthropometry, physiology, adaptation.

References

1. Giles L. V., Rhodes E. S., Tonton J. E. [Physiology of climbing]. *Sports medicine*, **36**, **6**, 529 (2006).
2. Kemmler W. Effect of exercise, body composition, and nutritional intake on bone parameters in male elite rock climbers. *International journal of sports medicine*, **27**, **08**, 653 (2006).
3. Gibson-Smith E., Storey R., Ranchordas M. Dietary intake, body composition and iron status in experienced and elite climbers. *Frontiers in nutrition*, **7**, 122. (2020).
4. Hamilton N. Investigating the differences between beginners and advanced climbers. *XXV ISBS Symposium*, 480 (2007).
5. MacKenzie R. Physical and physiological determinants of rock climbing. *International journal of sports physiology and performance*, **15**, **2**, 168 (2020).
6. Mermier, C.M. Physiological and anthropometric determinants of sport climbing performance. *British Journal of Sports Medicine*, 360 (2000).
7. Quaine, P. A biomechanical study of equilibrium in sport rock climbing. *Gait & Posture*, 234 (1999).
8. Shil A. V. Physiology of sport climbing. *British Journal of Sports Medicine*, **38**, **3**, 355 (2004).
9. Wright D. M., Royle T. J., Marshall T. Rock-scaling in the room: who was injured?. *British Journal of Sports Medicine*, **35**, **3**, 181 (2001).
10. Watts P. B. Physiology of complex climbing. *European Journal of Applied Physiology*, **91**, **4**, 361 (2004).