Дата публикации: 01.03.2026
DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_01_21
УДК 612.8

Publication date: 01.03.2026
DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_01_21
UDC 612.8

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА ТЕЛА АТЛЕТОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ КРОССФИТОМ

М.В. Ткаченко[1], А.И. Мельников[1], Г.А. Кузнецов[2], Н.В. Сажина[1], Л.Н. Смелышева[1]
[1]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганский государственный университет», г. Курган, Россия
[2]Закрытое акционерное общество «Фарм-Холдинг», г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. ***Введение.*** Современные высокоинтенсивные тренировочные программы требуют оценки влияния системных физических нагрузок на компонентный состав тела спортсменов. ***Методы.*** Проведено исследование компонентного состава тела спортсменов, занимающихся кроссфитом, с использованием метода биоимпедансного анализа. Оценивались показатели мышечного и жирового компонентов, водного сектора организма и уровня основного обмена. ***Результаты.*** Установлено, что у спортсменов, занимающихся кроссфитом, по сравнению с контрольной группой достоверно выше значения тощей и скелетно-мышечной массы, а также уровень основного обмена. Абсолютные показатели жировой ткани также были выше, при этом соотношение окружности талии и бедер и фазовый угол статистически значимо не различались. ***Заключение.*** Повышенные значения индекса массы тела у спортсменов, занимающихся кроссфитом, обусловлены преимущественно развитием мышечного компонента, а не избыточным накоплением жировой ткани, что отражает адаптацию организма к регулярным тренировочным нагрузкам.
Ключевые слова: спортсмены, занимающиеся кроссфитом, компонентный состав тела, биоимпедансное исследование, мышечная масса, жировая ткань.

BODY COMPOSITION FEATURES OF CROSSFIT ATHLETES

M.V. Tkachenko[1], A.I. Melnikov[1], G.A. Kuznetsov[2], N.V. Sazhina[1], L.N. Smelysheva[1]
[1]Kurgan State University, Kurgan, Russia
[2]“Farm-Holding” CJSC, Saint Petersburg, Russia

Abstract. ***Introduction.*** Modern high-intensity training programs require assessment of the effects of systematic physical loads on athletes’ body composition. ***Methods.*** A study of body composition was conducted in CrossFit athletes using the bioelectrical impedance analysis method. Indicators of muscle and fat components, body water, and basal metabolic rate were assessed. ***Results.*** It has been found that CrossFit athletes demonstrated significantly higher values of lean body mass and skeletal muscle mass, as well as a higher basal metabolic rate, compared to the control group. Absolute fat mass values were also higher, while the waist-to-hip ratio and phase angle did not differ significantly between the groups. ***Conclusion.*** Increased body mass index values in CrossFit athletes are primarily associated with the development of the muscle component rather than excessive fat accumulation, reflecting physiological adaptation to regular training loads.
Keywords: CrossFit athletes, body composition, bioelectrical impedance analysis, muscle mass, fat tissue.

Введение. В настоящее время существует несколько видов силовой нагрузки, оказывающих влияние на морфометрические параметры тела спортсменов. Занятия в фитнес-залах приводят к изменениям не только количественных, но и качественных характеристик компонентного состава тела [1, 2]. При этом роль генетически детерминированных особенностей телосложения и физических способностей во многом определяет индивидуальный выбор вида спортивной деятельности, тогда как влияние специфики однонаправленных тренировочных нагрузок на показатели состава тела остается недостаточно изученным [3].

Систематические занятия определенными видами спорта рассматриваются как значимый эпигенетический фактор, способный модифицировать морфофункциональные характеристики организма. Определение основных показателей компонентного состава тела у спортсменов имеет практическое значение для оптимизации тренировочного процесса, коррекции

посттренировочного восстановления, питания и приема биологически активных добавок. Сравнительный анализ показателей состава тела спортсменов и лиц контрольной группы позволяет выявить параметры, наиболее чувствительные к увеличению уровня физической активности [4, 5].

Цель исследования – проанализировать компонентный состав тела у функциональных атлетов с использованием метода биоимпедансного анализа и определить особенности изменений мышечного и жирового компонентов по сравнению с группой сравнения.

Методы и организация исследования. Исследование проводилось на базе лаборатории «Физиология экстремальных состояний» академической кафедры «Анатомия и физиология человека» имени заслуженного деятеля науки Российской Федерации, профессора А.П. Кузнецова Курганского государственного университета, а также в спортивном зале функционального тренинга (KLOKOV & BAZATEAM, Москва).

В исследовании приняли участие 56 мужчин молодого возраста. Основную группу составили 24 функциональных атлета, систематически занимающихся функциональным тренингом (кроссфитом), включающим круговые тренировки с отягощением и собственным весом, не менее 5 раз в неделю продолжительностью 90 минут за одно занятие. Средний стаж тренировок спортсменов составил 10±2,4 лет.

Группу сравнения составили 32 студента в возрасте 18-22 лет, занимающиеся физической культурой в объеме вузовской программы (4 часа в неделю). Все участники исследования относились к основной медицинской группе в соответствии с приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 13 марта 2019 года № 124н.

Исследование выполнено с соблюдением биоэтических норм, рекомендованных Российским комитетом по биоэтике при Комиссии Российской Федерации по делам ЮНЕСКО. Все участники дали добровольное информированное согласие на участие в исследовании.

Оценку компонентного состава тела проводили методом биоимпедансного анализа – неинвазивной диагностической технологии, позволяющей определить жировую, тощую, активную клеточную и скелетно-мышечную массу, а также показатели водного обмена, включая общую и внеклеточную жидкость. Метаболическую активность организма оценивали по величине фазового угла. Измерения проводились в утренние часы натощак после опорожнения мочевого пузыря в соответствии со стандартным протоколом производителя. Исследование выполняли с использованием анализатора состава тела «АВС-01 МЕДАСС» (Россия).

Статистическую обработку данных проводили с использованием программного пакета Statistica 6.0. Данные представлены в виде среднего арифметического и ошибки среднего (M±m). Нормальность распределения количественных показателей оценивали с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Для межгруппового сравнения использовали t-критерий Стьюдента для независимых выборок. Различия считали статистически значимыми при уровне значимости $p<0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Установлена разница индекса массы тела (ИМТ) атлетов-кроссфитеров с параметрами группы сравнения по антропометрическим показателям. Известно, что физическая нагрузка вызывает изменения состава тела, однако только показатель ИМТ не всегда отражает достоверные характеристики спортсменов (табл.).

При одинаковом росте различная масса тела в группах обследованных показывала достоверные различия в ИМТ. Данный показатель выходит за границы нормативных значений (нормы) для ИМТ, однако он характеризует не избыточную массу тела, а перераспределение компонентного состава атлетов, обусловленное регулярными занятиями в спортивном зале.

В исследовании установили разницу конкретных параметров состава тела атлетов. Регулярный функциональный тренинг обеспечивает прирост скелетно-мышечной массы и тощей массы за счет как мышечного компонента, так и определенного типа телосложения с хорошо развитым скелетом. В динамике занятий кроссфитом у атлетов наблюдалось увеличение тощей массы в

абсолютных значениях, а также увеличение скелетно- мышечной массы в составе безжировой массы (табл.).

Первый показатель описывает соматотипологические характеристики, что определяет не только морфологические различия, но и скоростно-силовые качества, физическую работоспособность. Второй показатель – уровень физического развития и функциональная активность в данный момент времени. Такие различия являются прямым следствием силовых тренировок. Полученные нами различия в компонентном составе между тренированными и нетренированными лицами согласуются с данными литературы, демонстрирующими специфику телосложения спортсменов силовой направленности [6].

Метаболические характеристики представлены в таблице.

Таблица

Показатели ИМТ, тощей, скелетно-мышечной и жировой масс, основной обмен, фазовый угол, индекс Т/Б, АКМ и общая жидкость спортсменов-кроссфитеров и студентов-добровольцев, M±m

Показатели	Группы	
	Спортсмены-кроссфитеры (n=24)	Группа сравнения (n=32)
Рост, см	179,23±1,1	179,68±2,24
Масса тела, кг	88,47±1,78*	69,12±1,87
ИМТ, кг/м²	27,56±0,52*	21,08±0,35
Тощая (безжировая) масса, кг	70,15±1,07*	59,95±1,52
Скелетно-мышечная масса, кг	37,47±0,58*	33,65±0,83
Жировая масса, кг	18,32±4,22*	9,17±0,20
Основной обмен, ккал/м²/сут	2016,42±26,94*	1654,37±10,52
Фазовый угол, º	8,15±0,11	7,94±0,12
Индекс Т/Б	0,87±0,006	0,8±0,01
АКМ, кг	44,14±1,21*	37,85±0,74
Общая жидкость, кг	51,34±0,43*	44,69 ±0,88
Доля АКМ в тощей массе, %	62,83±0,61	62,07±0,47

Примечание: ИМТ – индекс массы тела; Т/Б – соотношение окружности талии и бедер; АКМ – активная клеточная масса; * – $p<0,05$, достоверность различий относительно группы сравнения.

Основной обмен имеет объективные различия в группах и соответствует потребляемой энергии. Такие различия объяснимы более высокими потребностями метаболизма мышечной массы у спортсменов. Жировая масса имеет различия как в абсолютных значениях, так и в процентном отношении показателя к массе тела, у спортсменов она составляет 20,45%, в группе сравнения – 13,04%. Жировая ткань обеспечивает энергетический резерв организма именно у спортсменов, занимающихся кроссфитом, значения являются оптимальными и обеспечивают поддержание гормонального фона и энергетического ресурса. Такой уровень жира является компромиссом между поддержанием высокого уровня силовой выносливости, гормонального здоровья, в частности, выработки тестостерона, и способностью организма восстанавливаться после крайне интенсивных нагрузок.

Индекс «талия/бедра» (Т/Б) не имеет достоверных различий и находится в диапазоне референсных значений.

Фазовый угол как интегральный показатель клеточного метаболизма, активности обменных процессов характеризуется высокими значениями в обеих группах. У спортсменов он несколько выше, что обеспечивает более высокую метаболическую эффективность.

Интерес различий представляли также водный сектор, активная клеточная масса и доля скелетно-мышечной массы (табл.).

Активная клеточная масса характеризует белковую компоненту обмена и имеет достоверные различия в группах обследованных. Так, у студентов этот показатель составлял 85% относительно показателя в

группе спортсменов, что объективно отражает потребность в макронутриентах и различной метаболической активности тканей.

Доля активной клеточной массы в тощей массе используется как коррелят физической работоспособности. Представленные результаты определяют высокий уровень работоспособности как у спортсменов, так и у студентов.

Водный сектор имеет достоверные различия показателей, он участвует в транспорте веществ и интенсивности обменных процессов, различия в исследуемых группах объясняются более высоким содержанием мышечной ткани у спортсменов. В исследовании Campa F., Matias C., Gatterer H. (2019) показано, что уровень жидкости в организме связан со спортивной специализацией и представлен меньшими значениями у спортсменов, тренирующихся на выносливость [6].

Перспективным направлением дальнейших исследований является изучение влияния контроля диеты и практических рекомендаций начинающим атлетам.

Заключение. Проведенное исследование позволило выявить особенности компонентного состава тела у спортсменов, занимающихся кроссфитом, по сравнению с лицами, не вовлеченными в систематические силовые тренировки. Показано, что применение метода биоимпедансного анализа обеспечивает информативную оценку структурных и метаболических характеристик организма и позволяет более корректно интерпретировать показатели массы тела у спортсменов по сравнению с использованием индекса массы тела.

У функциональных атлетов установлены более высокие значения тощей и скелетно-мышечной массы, а также абсолютных показателей жировой ткани, что отражает адаптацию организма к регулярным силовым нагрузкам и более высокую метаболическую активность тканей. Повышенные значения основного обмена, общей жидкости и активной клеточной массы свидетельствуют об интенсивности обменных процессов и функциональной готовности организма к выполнению высокоинтенсивных тренировочных нагрузок.

Полученные данные могут быть использованы для оптимизации тренировочного процесса, оценки физического состояния спортсменов и разработки рекомендаций по восстановлению и питанию при занятиях функциональным тренингом.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биоимпедансный скрининг населения России в центрах здоровья: распространенность избыточной массы тела и ожирения / Н.П. Соболева, С.Г. Руднев, Д.В. Николаев [и др.] // Российский медицинский журнал. – 2014. – № 4. – С. 4-13.
2. Ketogenic diets, physical activity and body composition: a review / D. Ashtary-Larky, R. Bagheri, H. Bavi [et al.] // British Journal of Nutrition. – 2022. – Vol. 127. – No. 12. – P. 1898-1920.
3. Пешков, М.В. Показатели массы тела студенческой молодежи: современное состояние проблемы / М.В. Пешков, Е.П. Шарайкина // Сибирское медицинское обозрение. – 2014. – № 4. – С. 35-39.
4. Biomarkers of nutrition and health: New tools for new approaches / C. Pico, F. Serra, A.M. Rodriguez [et al.] // Nutrients. – 2019. – Vol. 11. – No. 5. – P. 1092.
5. Anthropometric and body composition profile of young professional soccer players / M.F. Bernal-Orozco, M. Posada-Falomir, C.M. Quiñónez-Gastélum [et al.] // Journal of Strength and Conditioning Research. – 2020. – Vol. 34. – No. 7. – P. 1911-1923.
6. Classic bioelectrical impedance vector reference values for assessing body composition in male and female athletes / F. Campa, C. Matias, H. Gatterer [et al.] // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2019. – Vol. 16. – No. 24. – P. 5066.

REFERENCES

1. Soboleva N.P., Rudnev S.G., Nikolaev D.V. et al. Bioimpedance screening of the Russian population in health centers: prevalence of overweight and obesity. *RMJ*, 2014, no. 4, pp. 4-13. (in Russ.)
2. Ashtary-Larky D., Bagheri R., Bavi H. et al. Ketogenic diets, physical activity and body

composition: a review. *British Journal of Nutrition*, 2022, vol. 127, no. 12, pp. 1898-1920.
3. Peshkov M.V., Sharaykina E.P. Body mass index in students: the present state of the problem. *Siberian Medical Review*, 2014, no. 4, pp. 35-39. (in Russ.)
4. Pico C., Serra F., Rodriguez A.M. et al. Biomarkers of nutrition and health: new tools for new approaches. *Nutrients*, 2019, vol. 11, no. 5, p. 1092.
5. Bernal-Orozco M.F., Posada-Falomir M., Quiñónez-Gastélum C.M. et al. Anthropometric and body composition profile of young professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2020, vol. 34, no. 7, pp. 1911-1923.
6. Campa F., Matias C., Gatterer H. et al. Classic bioelectrical impedance vector reference values for assessing body composition in male and female athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2019, vol. 16, no. 24.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Михаил Вадимович Ткаченко – аспирант академической кафедры «Анатомия и физиология человека» имени профессора, заслуженного деятеля науки РФ А.П. Кузнецова, Курганский государственный университет, Курган, e-mail: doctor-tkachenko@yandex.ru.
Антон Игоревич Мельников – аспирант академической кафедры «Анатомия и физиология человека» имени профессора, заслуженного деятеля науки РФ А.П. Кузнецова, Курганский государственный университет, Курган, e-mail: a.melnik@hotmail.com.
Георгий Александрович Кузнецов – младший научный сотрудник ЗАО «Фарм-Холдинг», Санкт-Петербург, e-mail: vip.kuznetsoa@mail.ru.
Нина Витальевна Сажина – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры «Биология», Курганский государственный университет, Курган, e-mail: sazhina67@mail.ru.
Лада Николаевна Смелышева – доктор медицинских наук, профессор, руководитель академической кафедры «Анатомия и физиология человека» имени профессора, заслуженного деятеля науки РФ А.П. Кузнецова, заведующая лабораторией «Физиология экстремальных состояний», эксперт Российской Академии Наук (РАН), руководитель научного направления «Механизмы влияния эмоционального стресса на функции различных систем организма в зависимости от тонуса вегетативной нервной системы», Курганский государственный университет, Курган, e-mail: smelisheva@yandex.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Mikhail V. Tkachenko – Postgraduate Student of the Academic Department “Human Anatomy and Physiology” named after Professor, Honored Scientist of the Russian Federation A.P. Kuznetsov, Kurgan State University, Kurgan, e-mail: doctor-tkachenko@yandex.ru.
Anton I. Melnikov – Postgraduate Student of the Academic Department “Human Anatomy and Physiology” named after Professor, Honored Scientist of the Russian Federation A.P. Kuznetsov, Kurgan State University, Kurgan, e-mail: a.melnik@hotmail.com.
Georgy A. Kuznetsov – Junior Researcher, “Farm-Holding” CJSC, Saint Petersburg, e-mail: vip.kuznetsoa@mail.ru.
Nina V. Sazhina – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Biology, Kurgan State University, Kurgan, e-mail: sazhina67@mail.ru.
Lada N. Smelysheva – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Academic Department “Human Anatomy and Physiology” named after Professor, Honored Scientist of the Russian Federation A.P. Kuznetsov, Head of the “Physiology of Extreme Conditions” Laboratory, Expert of RAS, Head of the research field “Mechanisms of the influence of emotional stress on the functions of various body systems depending on the autonomic nervous system’s tone”, Kurgan State University, Kurgan, e-mail: smelisheva@yandex.ru.

Для цитирования: Особенности состава тела атлетов, занимающихся кроссфитом / М.В. Ткаченко, А.И. Мельников, Г.А. Кузнецов [и др.] // Современные вопросы биомедицины. – 2026. – Т. 10. – № 1(36). DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_01_21

For citation: Tkachenko M.V., Melnikov A.I., Kuznetsov G.A., Sazhina N.V., Smelysheva L.N. Body composition features of CrossFit athletes. *Modern Issues of Biomedicine*, 2026, vol. 10, no. 1(36). DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_01_21