

МОДЕЛЬНЫЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕГУНОВ НА РАЗЛИЧНЫЕ ДИСТАНЦИИ

Д.Р. Хакимуллина, Г.С. Кашеваров, Г.Н. Хафизова, Л.Д. Габдрахманова, И.И. Ахметов

ФГБОУ ВПО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма»,
Казань, Россия

Для связи с авторами: dinlynx@mail.ru, kaschewarow@mail.ru, gulshat3005@mail.ru, leysik_nur@mail.ru,
genoterra@mail.ru

Аннотация:

В прогнозировании спортивного результата в беге важную роль играет отбор перспективных спортсменов по антропометрическим и морфологическим показателям.

Цель исследования заключалась в определении модельных антропометрических и морфологических характеристик бегунов в зависимости от специализации и квалификации.

В исследовании приняли участие 46 спортсменов-бегунов (18-23 лет; дистанции: от 100 м до 5000 м; квалификация: от второго взрослого разряда до мастера спорта международного класса), а также 60 человек контрольной группы того же возраста. Анализ состава тела определяли с помощью Tanita MC 980 MA. В группе мужчин-спринтеров обнаружены более высокие значения длины и массы тела, индекса массы тела, мышечной и жировой массы по сравнению с таковыми стайеров. Кроме того, спринтеры имеют более высокие значения длины и массы тела, мышечной массы, содержания всех белков организма по сравнению с контрольной группой. Стайеры имеют более высокую мышечную массу и более высокое содержание всех белков. С другой стороны, спортсмены имеют более низкую жировую массу тела. Корреляционный анализ выявил положительную взаимосвязь между уровнем квалификации мужчин-спринтеров и их длиной тела, мышечной массой и количеством воды в организме. В группе женщин-стайеров показана положительная связь между уровнем квалификации бегуний и их длиной тела, мышечной массой, костной массой и содержанием всех белков. Таким образом, специализированная спортивная деятельность предъявляет определенные требования к антропометрическим показателям и морфологическому состоянию человека, способствует повышению мышечной и понижению жировой массы тела, а также оказывает влияние на белковый обмен и водный баланс.

Ключевые слова: антропометрия, состав тела, бег, легкая атлетика, модельные характеристики.

MODEL ANTHROPOMETRIC AND MORPHOLOGIC CHARACTERISTICS OF DIFFERENT DISTANCE RUNNERS

D.R. Khakimullina, G.S. Kashevarov, G.N. Khafizova, L.D. Gabdrakhmanova, I.I. Ahmetov
Volga Region State Academy of Physical Culture, Sport and Tourism, Kazan, Russia

Abstract:

Selection of perspective athletes by anthropometric and morphological parameters plays an important role in the prediction of sports results in running. The purpose of the study was to determine the model anthropometric and morphological characteristics of runners depending on specialization and level of achievement. The study involved 46 runners (18-23 years; distance: from 100 m to 5,000 m; level of achievement: from the second adult rank to international-level master of sports), as well as 60 controls of the same age. The analysis of body composition was determined using Tanita MC 980 MA. We found that male sprinters had greater values of body length and mass, body mass index, muscle and fat mass than endurance athletes. Furthermore, sprinters had greater values of body length and mass, muscle mass and whole body protein content than controls. Endurance athletes had greater muscle mass and protein content than controls. On the other hand, athletes had lower fat mass. Correlation analysis revealed positive interrelationship between the level of achievement of male sprinters and their body length, muscle mass and total body water. In the group of female endurance athletes the positive correlation between the level of achievement of runners and their body length, muscle mass, bone mass and whole body protein content was shown. Thus, specialized athletic performance imposes certain requirements on anthropometric characteristics and morphological status of individual, increases body muscle mass, decreases body fat mass, and also affects the protein metabolism and water balance.

Key words: anthropometry, body composition, running, track and field, model characteristics

ВВЕДЕНИЕ

В прогнозировании спортивного результата важную роль играет отбор перспективных спортсменов по антропометрическим (длина и масса тела, отдельных конечностей и др.) и морфологическим (содержание жира и мышц в организме, состав мышечных волокон и др.) показателям. В частности, по особенностям телосложения стараются более надежно оценить перспективность спортсменов разного возраста, пола, квалификации и специализации [1]. При оценке возможностей спортсмена необходимо ориентироваться не только на длину, массу и индекс массы тела (ИМТ), но и на состав тела спортсмена. Так, имея одинаковые антропометрические показатели, два спортсмена с разной жировой и мышечной массами будут иметь разные функциональные возможности. Хорошо известно, что чрезмерное содержание жира в организме может отрицательно сказываться на спортивных результатах за счет снижения уровня мышечной выносливости и мобильности тела спортсменов [2].

В формировании антропометрических и морфологических признаков в разной степени принимают участие как внешняя среда, так и наследственность; наследственно детерминируются главные признаки конституции – продольные размеры тела, состав мышечных волокон и доминирующий тип обмена веществ, тогда как поперечные размеры в большей степени зависят от условий жизни человека, занятий спортом [3,4]. Они наиболее тесно связаны с полом, возрастом, профессией индивида.

С позиции антропометрии и морфологии стайеры отличаются от средневиков и спринтеров, иными словами, спринтеры, средневики и стайеры высокого класса должны обладать разными модельными характеристиками. Спринтеры обладают более высокими значениями роста, веса, мышечной массы, индекса массы тела и длиннотными размерами тела, в то время как стайеры менее массивны и имеют низкое жировое содержание [5]. С биомеханической точки зрения развитая мускулатура плечевого пояса и рук у спринтеров при размахивании руками во

время бега способствует удлинению шага, а значит и ускоряет бег. Более гипертрофированные мышцы ног в большей степени развивают силу. Кроме того, чем выше индекс массы тела (за счет мышечной массы), тем больше сила отталкивания ног от опоры во время бега. Так, при изучении физических параметров и спортивных результатов у 45 самых быстрых легкоатлетов мира, специализирующихся на различных дистанциях, была обнаружена зависимость индекса массы тела от специализации спортсмена. Исходя из этого, была сформирована точка зрения, что для каждой легкоатлетической дистанции должен существовать оптимальный индекс массы тела спортсмена для достижения наибольшего успеха [5]. Кроме того, на основе соматотипирования выявлено, что легкоатлеты-спринтеры, характеризующиеся анаэробным типом энергетики, представлены на 62% мышечным и на 38% астено-торакальным типом конституции, а стайеры представлены аэробным типом энергетики, в 100% случаев относятся к астено-торакальному типу [6].

При определении состава тела для анализа конституциональных особенностей индивида удобно применять такой экспресс-метод, как биоимпедансный анализ, основанный на измерении электрического сопротивления в различных тканях организма. Данный тип анализа состава тела помогает контролировать состояние липидного, белкового и водного обмена организма [1,7].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ заключалась в определении модельных антропометрических и морфологических характеристик бегунов в зависимости от специализации и квалификации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Проведено антропометрическое и морфологическое (биоимпедансное) обследование спортсменов, а также лиц, не занимающихся спортом. Всего было обследовано 106 человек, из них 46 спортсменов-бегунов в возрасте от 18 до 23 лет (16 – женского пола, 30 – мужского), имеющих спортивные разряды от второго взрослого до МСМК. Спортсмены были разделены на две группы: «спринтеры»

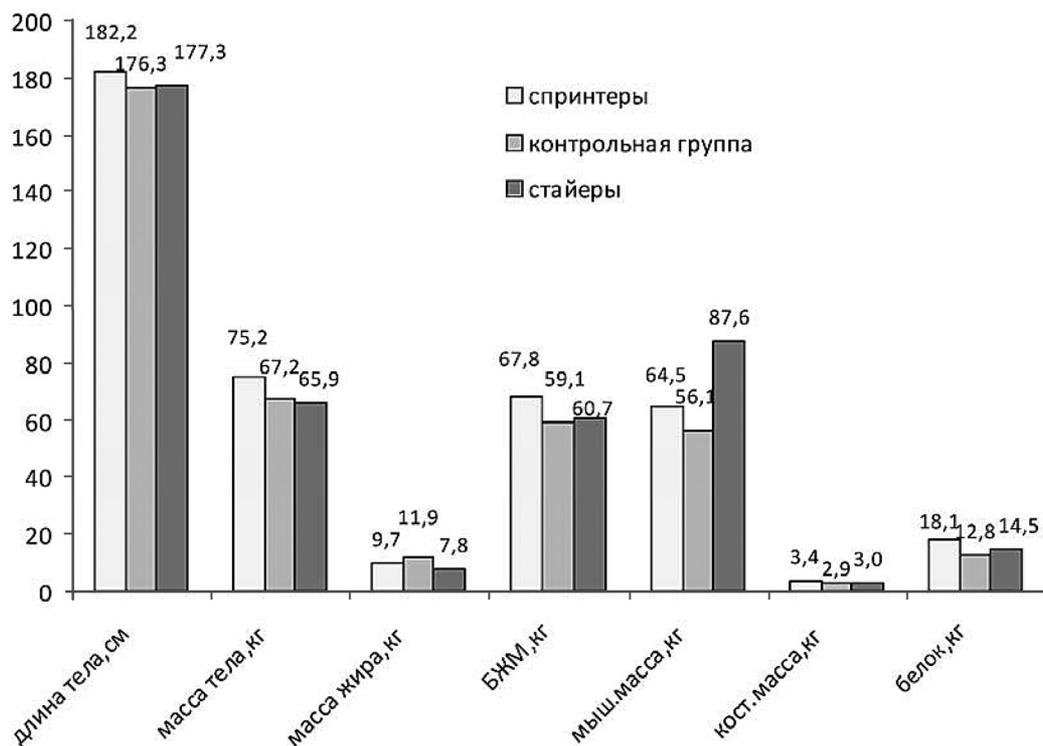


Рисунок 1 – Антропометрические и морфологические показатели спортсменов и контрольной группы

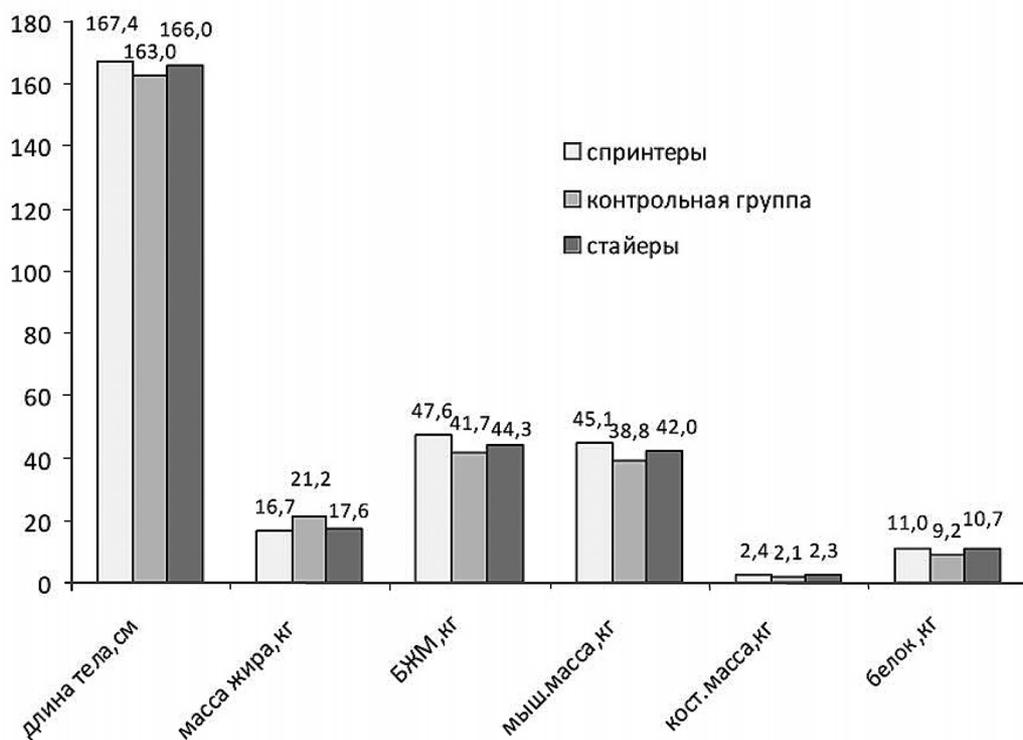


Рисунок 2 – Антропометрические и морфологические показатели спортсменов и контрольной группы

Таблица 1 – Антропометрические и морфологические показатели легкоатлетов

Пол	Группа	Длина тела	Масса тела, кг	Масса жира, кг	Мышечная масса, кг	Белки, %	ИМТ	Вода, %
		М (SD)	М (SD)	М (SD)	М (SD)	М (SD)	М (SD)	М (SD)
Женщины	Спринтеры	167,35 (6,74)	57,11 (7,22)	9,6 (2,1)	45,1 (6)	19,46 (1,92)	20,39 (1,92)	59,58 (2,42)
	Стайеры	166,03 (5,25)	53,96 (4,36)	9,6(3,39)	42,1 (2,6)	19,95 (1,78)	19,58 (1,62)	58,20 (3,59)
Мужчины	Спринтеры	182,17 (7,39)*	75,15 (5,81)*	7,3 (2,4)*	64,5 (4,7)*	24,07 (13,7)	22,61 (1,54)*	64,14 (1,98)
	Стайеры	177,26 (4,5)*	65,90 (3,67)*	5,2(2,1)*	57,7 (3,1)*	22,04 (0,69)	21,02 (0,78)*	65,52 (2,51)

*P < 0.05, статистически значимые различия между подгруппами легкоатлетов

(бег на 100-400 м) и «средневики-стайеры» (далее – «стайеры»; бег от 800 м до 5000 м). Контрольная группа составила 60 человек (48 женщин, 22 мужчин) того же возраста.

Анализ состава тела определяли с помощью мультисекторного анализатора для по-сегментной оценки состава тела Tanita MC 980 MA (Япония). Длину тела спортсменов определяли с использованием электронного ростомера.

При статистическом анализе рассчитывались среднее арифметическое и стандартное отклонение, проверялись статистические гипотезы о различиях показателей бегунов на разные дистанции, а также о различиях спортсменов и лиц, не занимающихся спортом. Статистическая обработка осуществлялась в пакете STATISTICA 6.0 с использованием корреляционного анализа по Спирмену и сравнительного анализа по t-критерию Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ. В группе мужчин-спринтеров обнаружены более высокие значения длины тела (P=0.03), массы тела (P=0.00001), ИМТ (P=0.0008), мышечной массы (P=0.00005) и жировой массы (P=0.02) по сравнению со стайерами. Статистически значимых различий между спортсменками разной специализации выявлено не было в связи с небольшой выборкой (таблица 1).

Сравнительный анализ антропометрических и морфологических показателей спринтеров с контрольной группой выявил следующие результаты: среди спринтеров и мужчины, и женщины имеют более высокую мышечную массу (P=0.007 и P=0.002 соответственно), более высокое содержание всех белков организма (P=0.001). Кроме того, мужчины-спринтеры имеют более высокую массу тела (P=0.03) и более высокий рост (P=0.03); у

женщин-спринтеров выявлена более низкая жировая масса (P=0.04) по сравнению с таковой контрольной группы (рисунки 1, 2).

Между стайерами и контрольной группой выявлены следующие статистически значимые различия: мужчины-стайеры имеют более высокую мышечную массу (P=0.002) и более высокое содержание всех белков (P=0.009). С другой стороны, мужчины-стайеры имеют более низкую жировую массу тела (P=0.002). У женщин статистически значимых различий не выявлено (рисунки 1, 2).

Корреляционный анализ выявил положительную взаимосвязь между уровнем квалификации мужчин-спринтеров и их длиной тела ($r=0.79$, P=0.002), мышечной массой ($r=0.7$, P=0.01) и количеством воды в организме ($r=0.66$, P=0.02). В группе женщин-стайеров выявлена положительная связь между уровнем квалификации бегуний и их длиной тела ($r=0.87$, p=0.005), мышечной массой ($r=0.77$, P=0.02), костной массой ($r=0.76$, P=0.03) и содержанием всех белков ($r=0.87$, P=0.005).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования можно заключить, что специализированная спортивная деятельность предъявляет определенные требования к антропометрическим показателям и морфологическому состоянию человека. Различия между лицами, не занимающимися спортом, и спортсменами различной специализации и квалификации могут быть объяснены влиянием двух факторов: спортивного отбора и адаптивных изменений организма. Спортивная деятельность способствует повышению мышечной и снижению жировой массы тела, а также оказывает влияние на белковый обмен и водный баланс. Кроме того, установлено, что спортивная специализация влияет на степень и направленность изменений в организме.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лазарева, Э. А. Взаимоотношения между типами телосложения и особенностями энергообеспечения мышечной деятельности легкоатлетов спринтеров и стайеров / Э. А. Лазарева // Физиология человека. – 2004. – № 5. – С. 121-126.
2. Мартиросов, Э. Г. Технологии и методы определения состава тела человека / Э. Г. Мартиросов, Д. В. Николаев, С. Г. Руднев – М. : Наука, 2006. – 248 с.
3. Николаев, Д. В. Биоимпедансный анализ состава тела человека : пособие / Д. В. Николаев. – М. : Наука, 2009. – 392 с.
4. Романов, Ю. Н. Особенности долговременной адаптации кикбоксеров в системе интегральной подготовки : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Ю. Н. Романов. – Челябинск, 2014. – 49 с.
5. Silventoinen, K. Heritability of body size and muscle strength in young adulthood: a study of one million Swedish men / K. Silventoinen, P. K. Magnusson, P. Tynelius, J. Kaprio, F. Rasmussen // Genetic Epidemiology. – 2008. – V. 32. – P. 341-349.
6. Simoneau, J.-A. Genetic determinism of fiber type proportion in human skeletal muscle / J.-A. Simoneau, C. Bouchard // FASEB Journal. – 1995. – V. 9. – P. 1091-1095.
7. Weyand, P. G. Running performance has a structural basis / P. G. Weyand, A. J. Davis // The Journal of Experimental Biology. – 2005. – V. 208. – P. 2625-2631.

BIBLIOGRAPHY

1. Lazareva, E. A. Interrelations between the constitution type and features of muscular activity energetics in sprinters and endurance athletes / E. A. Lazareva // Human Physiology. – 2004. – № 5. – P. 121-126.
2. Martirosov, E. G. Technologies and methods of human body composition determination / E. G. Martirosov, D. V. Nikolayev, S. G. Rudnev. – Moscow : Science, 2006. – 248 p.
3. Nikolayev, D. V. Bioimpedance analysis of human body composition : a textbook. / D. V. Nikolayev. – Moscow : Science, 2009. – 392 p.
4. Romanov, Yu. N. The features of long-term adaptation of kick-boxers in the system of integrated training: Doctoral thesis for biological sciences / Yu.N. Romanov // Chelyabinsk, 2014. – 49 p.
5. Silventoinen, K. Heritability of body size and muscle strength in young adulthood: a study of one million Swedish men / K. Silventoinen, P. K. Magnusson, P. Tynelius, J. Kaprio, F. Rasmussen // Genetic Epidemiology. – 2008. – V. 32. – P. 341-349.
6. Simoneau, J.-A. Genetic determinism of fiber type proportion in human skeletal muscle / J.-A. Simoneau, C. Bouchard // FASEB Journal. – 1995. – V. 9. – P. 1091-1095.
7. Weyand, P. G. Running performance has a structural basis / P. G. Weyand, A. J. Davis // The Journal of Experimental Biology. – 2005. – V. 208. – P. 2625-2631.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Хакимуллина Динара Радиковна – младший научный сотрудник учебно-научного центра технологий подготовки спортивного резерва ФГБОУ ВПО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма».

Кашеваров Глеб Сергеевич – кандидат биологических наук, младший научный сотрудник учебно-научного центра технологий подготовки спортивного резерва ФГБОУ ВПО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма».

Хафизова Гульшат Наилевна – кандидат медицинских наук, научный сотрудник учебно-научного центра технологий подготовки спортивного резерва ФГБОУ ВПО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма».

Габдрахманова Лейсан Джамилевна - младший научный сотрудник учебно-научного центра технологий подготовки спортивного резерва ФГБОУ ВПО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма».

Ахметов Ильдус Ильясович – доктор медицинских наук, директор учебно-научного центра технологий подготовки спортивного резерва ФГБОУ ВПО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма».