

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ДЕТСКО-ЮНОШЕСКОГО СПОРТА

ВОЗРАСТНАЯ ВЗАИМОСВЯЗЬ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И СКОРОСТНО-СИЛОВЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ИГРОКОВ 13–17 ЛЕТ В ФУТБОЛЬНЫХ АКАДЕМИЯХ

В.А. КУЗЬМИЧЁВ,
РФС, г. Москва;
Е.М. КАЛИНИН,
РФС, г. Москва;
МФТИ, г. Долгопрудный,
Московская обл., Россия;
А.В. ЛЕКSAKOV,
РФС; РУС «ГЦОЛИФК», г. Москва

Аннотация

Цель проведенного исследования – определение взаимосвязи антропометрических показателей и скоростно-силовых способностей футболистов разного возраста. Было обследовано 123 игрока ведущих футбольных академий, разделенных на четыре возрастные группы: 1) U14 – $13,8 \pm 0,3$ года; 2) U15 – $14,7 \pm 0,3$ года; 3) U16 – $15,8 \pm 0,3$ года; 4) U17 – $16,8 \pm 0,3$ года. Все игроки прошли антропометрическое измерение и выполнили тесты в беге на 10 и 30 м, прыжках в длину и высоту с места. Для оценки различий данных в четырех возрастных группах применялся однофакторный дисперсионный анализ, взаимосвязь показателей определяли корреляционным анализом Пирсона в программе Statistica 10.0. Результаты исследования позволили установить, что футболисты разного возраста отличаются друг от друга по массе тела, кроме U16 и U17. Длина тела не изменяется уже с U15 и до U17. Процент мышц в теле больше у игроков U17 по сравнению с U14 и U15, но не с U16. Различий среди всех возрастных групп по жировому компоненту обнаружить не удалось. Лучшие результаты в скоростно-силовых тестах показали старшие игроки – U17, при этом различий в результатах бега на 10 и 30 м, прыжках в длину и высоту между U15 и U16 нет. Для возрастной группы U14 масса и длина тела имеют значимую корреляцию с результатами в беге на 10 и 30 м и прыжках в длину и высоту с места. У игроков U15 имеется связь роста и веса с бегом на 30 м, прыжковыми тестами, но не для 10 м. Для U16 и U17 корреляция антропометрических показателей с результатами спринтерского бега и прыжковых тестов не наблюдается. Таким образом, в младшем возрасте: 13–14 и 14–15 лет длина и масса тела влияют на результаты в прыжковых и спринтерских тестах, в старшем возрасте: 15–16 и 16–17 лет такой зависимости не наблюдается.

Ключевые слова: футбол, академия, тест, антропометрия, спринт, бег, прыжки, возраст, половое созревание.

THE AGE RELATIONSHIP BETWEEN ANTHROPOMETRIC INDICATORS AND SPEED-STRENGTH ABILITIES OF FOOTBALL ACADEMIES' PLAYERS AGED 13–17

V.A. KUZMICHEV,
RFU, Moscow city;
E.M. KALININ,
RFU, Moscow city;
MIPT, Dolgoprudniy city,
Moscow region, Russia;
A.V. LEKSAKOV,
RFU; RUS "GTSOLIFK", Moscow city



Abstract

The purpose of the study was to determine the relationship between anthropometric indicators and speed and strength abilities of football players of different ages. 123 players from leading football academies were examined, divided into four age groups: 1) U14 – 13.8 ± 0.3 years, 2) U15 – 14.7 ± 0.3 years, 3) U16 – 15.8 ± 0.3 years, 4) U17 – 16.8 ± 0.3 years. All the players underwent an anthropometric measurement and completed tests in the 10 and 30 m running, long jump and height jump. To assess the differences in data in four age groups, a one-factor analysis of variance was used, the relationship of the indicators was determined by Pearson correlation analysis in the Statistica 10.0 program. The results of the study allowed us to establish that football players differ from each other in body weight, except for U16 and U17, body length does not change from U15 to U17. The percentage of muscles in the body is greater in U17, compared with U14 and U15, but not with U16. Differences among all age groups in terms of fat component could not be found. The senior U17 players showed the best results in speed and strength tests, while there are no differences in the results of running 10 and 30 m, long jump and high jump between U15 and U16. For the U14 age group, body weight and length have a significant correlation with results in running 10, 30 m and long and high jumps from a place. U15 has a height and weight relationship with 30 m running, jumping tests, but not for 10 m. For U16 and U17, there is no correlation of anthropometric indicators with the results of sprinting and jumping tests. Thus, at the younger ages of 13–14 and 14–15, body length and weight affect the results in jumping and sprinting tests, at the older ages of 15–16 and 16–17, such a dependence is not observed.

Keywords: football, academy, test, anthropometry, sprint, running, jump, age, puberty.

Введение

Успешность в спорте, в частности футболе, зависит от множества факторов, одними из которых являются антропометрические показатели [1] и скоростно-силовые способности, позволяющие игрокам совершать большое количество ускорений и торможений, мощных прыжков, единоборств, изменений направления движения [4]. Поэтому уже с раннего возраста при отборе многие специалисты обращают внимание на тех футболистов, которые имеют преимущество в результатах скоростно-силовых тестов, а также росте и массе тела [2, 3]. Это подтверждается и результатами исследования [8], где было показано, что более высокие и мышечные футболисты показывают результаты в спринтерских и прыжковых тестах лучше, чем их сверстники с более поздним созреванием. Было установлено, что в возрасте 10–12 лет взаимосвязь между антропометрическими и скоростно-силовыми способностями в беге на 10 и 20 м отсутствует, в то время как для игроков 13–14 и 15–16 лет эта связь более тесная [7]. А в старшем возрасте мышечная масса 16–19-летних игроков влияет на результаты прыжков в высоту, силовых и аэробных тестов [5]. Практика отбора с преимущественным акцентом на антропометрические и скоростно-силовые показатели может систематически исключать талантливых, но поздно созревающих футболистов, что в итоге влияет на процедуру выявления перспективных игроков [6]. В настоящее время отсутствуют сведения о возрастной взаимосвязи антропометрических показателей, с одной стороны, и компонентов массы тела и результатов скоростно-силовых тестов в футбольных академиях России, с другой стороны.

Цель исследования: определение влияния длины и массы тела футболистов разных возрастных групп на результаты в скоростно-силовых тестах.

Материалы и методы исследования

В период 2021–2023 гг. было обследовано 123 игрока ведущих футбольных академий. Спортсменов разделили на четыре возрастные группы: 1) U14, $n = 34$, средний воз-

раст $13,8 \pm 0,3$ года; 2) U15, $n = 36$, средний возраст $14,7 \pm 0,3$ года; 3) U16, $n = 20$, средний возраст $15,8 \pm 0,3$ года; U17, $n = 33$, средний возраст $16,8 \pm 0,3$ года. В первый день утром, натощак проводилось измерение массы тела, роста, массы жира и мышц модифицированным методом калиперометрии по Я. Матейке [1]. Во второй день игроки выполнили скоростно-силовые тесты в виде бега на 10 и 30 м с максимальной скоростью по синтетическому газону в бутсах. Количество повторений – 3, пауза отдыха не менее трех минут. Фиксация времени проводилась с помощью системы хронометража WITTY (Microgate, Италия). Также футболисты произвели 3 попытки прыжка в длину с места. Для оценки различий данных антропометрии и скоростно-силовых тестов футболистов четырех возрастных групп применялся однофакторный дисперсионный анализ. С целью определения взаимосвязи между длиной и массой тела, с одной стороны, и показателей компонентов массы тела и скоростно-силовых тестов, с другой стороны, был выполнен корреляционный анализ Пирсона. Статистическая обработка данных проводилась в программе Statistica 10.0.

Результаты исследования и их обсуждение

В каждой возрастной группе отмечаются различия среди игроков разного возраста по массе тела ($p < 0,05$), кроме U16 и U17 ($p > 0,5$). Среди возрастных групп U15, U16 и U17 различий в длине тела не выявлено ($p > 0,5$). Масса мышц больше у старшего возраста ($p < 0,05$), кроме U16 и U17 ($p > 0,5$). Различия в массе жирового компонента отмечаются только у U14 и U17 ($p < 0,05$). Самыми быстрыми в беге на 10 и 30 м, прыжке в длину и высоту с места оказались футболисты U17 по сравнению с младшим возрастом ($p < 0,01$). В беге на 10 и 30 м, прыжках в длину и высоту нет достоверных различий между U15 и U16 (табл. 1). Полученные результаты отражают и так вполне объяснимые тенденции – чем старше игрок, тем он сильнее, чем выше игрок, тем он быстрее. Для проверки этой гипотезы был проведен корреляционный анализ исследуемых пока-



зателей (табл. 2). Было установлено, что масса тела игроков U14 влияет ($r = -0,43$) на результат бега на 10 м, однако в каждой следующей возрастной категории данная связь отсутствует, коэффициент корреляции снижается во всех возрастных группах и для всех видов тестов,

отражающих скоростно-силовые способности. Поэтому результаты времени бега на 30 м, прыжков в длину и высоту с места, а также масса тела связаны у игроков U14 и U15, но не для U16 и U17, при этом масса тела увеличивается с возрастом ($p < 0,05$).

Таблица 1

Антропометрические и скоростно-силовые характеристики футболистов 13–17 лет

Показатель	Возрастная категория			
	U14 (n = 34)	U15 (n = 36)	U16 (n = 20)	U17 (n = 33)
Возраст (лет)	13,7 ± 0,3	14,8 ± 0,3 [§]	15,8 ± 0,3 ^{§*}	16,7 ± 0,3 ^{§*#}
Вес (кг)	51,6 ± 8,9	59,0 ± 6,4 [§]	65,4 ± 6,2 ^{§*}	69,6 ± 7,9 ^{§*}
Длина тела (см)	164,3 ± 8,4	173,6 ± 5,5 [§]	176,4 ± 6,8 [§]	177,6 ± 6,2 [§]
Мышцы (%)	46,6 ± 2,6	47,3 ± 2,3	49,2 ± 2,0 ^{§*}	49,1 ± 1,8 ^{§*}
Жир (%)	14,5 ± 3,9	14,0 ± 2,3	12,5 ± 2,5	13,0 ± 2,1
Мышцы (кг)	24,2 ± 4,7	28,0 ± 3,8 [§]	32,2 ± 3,5 ^{§*}	34,2 ± 4,4 ^{§*}
Жир (кг)	7,5 ± 2,5	8,3 ± 2,4	8,2 ± 2,1	9,1 ± 2,2 [§]
Бег на 10 м (с)	1,90 ± 0,08	1,81 ± 0,08 [§]	1,84 ± 0,06	1,73 ± 0,09 ^{§*#}
Бег на 30 м (с)	4,66 ± 0,18	4,43 ± 0,16 [§]	4,40 ± 0,17 [§]	4,22 ± 0,18 ^{§*#}
Прыжок в длину (см)	217 ± 16	230 ± 10 [§]	232 ± 15 [§]	246 ± 15 ^{§*#}
Прыжок в высоту (см)	29,7 ± 4,0	31,9 ± 3,1	32,9 ± 4,2 [§]	34,4 ± 4,2 ^{§*}

Примечание: достоверность различий при $p < 0,05$ выше, чем: § – U14; * – U15; # – U16.

Таблица 2

Взаимосвязь между антропометрическими показателями и результатами скоростно-силовых тестов футболистов 13–17 лет

Показатель		U14	U15	U16	U17
Масса тела	Мышцы (%)	0,28	0,49**	0,07	0,23
	Жир (%)	0,07	0,20	0,33	0,38*
	Мышцы (кг)	0,96**	0,95**	0,93**	0,96**
	Жир (кг)	0,57**	0,61**	0,62**	0,77**
	Бег на 10 м (с)	-0,43*	-0,18	-0,11	-0,02
	Бег на 30 м (с)	-0,62**	-0,40*	-0,08	-0,15
	Прыжок в длину (см)	0,46**	0,40*	0,16	0,21
	Прыжок в высоту (см)	0,36*	0,35*	-0,02	0,19
Длина тела	Мышцы (%)	0,24	0,56**	0,13	0,12
	Жир (%)	-0,06	-0,19	-0,06	0,17
	Мышцы (кг)	0,84**	0,74**	0,70**	0,56**
	Жир (кг)	0,41*	0,14	0,20	0,41*
	Бег на 10 м (с)	-0,41*	-0,29	-0,06	0,15
	Бег на 30 м (с)	-0,58**	-0,41*	0,02	0,06
	Прыжок в длину (см)	0,59**	0,47**	0,34	0,17
	Прыжок в высоту (см)	0,32	0,46**	0,003	0,01

Примечание: корреляция значима при: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Увеличение массы тела в младшем возрасте происходит, как правило, за счет роста массы мышц ($r = 0,93–0,96$). Длина тела взаимосвязана с результатом в беге на 10 м у игроков U14 ($r = -0,41$), временем бега на 30 м ($r = -0,58$), прыжком в длину у U14 и U15 ($r = 0,59$ и $r = 0,47$), у U15 – с высотой прыжка ($r = 0,46$). Однако с возрастом взаимосвязь длины тела и массы мышц снижается, то есть влияние этого фактора с возрастом

уменьшается, а именно – чем старше футболист, тем меньше длина тела влияет на результат в скоростно-силовых тестах. Все это, вероятно, связано с активными ростовыми процессами, наблюдаемыми в период полового созревания у юношей. Включение тестирующих процедур, применяемых в футбольных академиях, в привычную батарею тестов, которые дополнительно будут определять техническую подготовленность, а также когнитив-



ные способности, позволит более комплексно и рационально подойти к оценке текущего состояния игроков, их развития, а также отбору перспективных футболистов.

Ограничением данной статьи является отсутствие результатов аэробных тестов, которые являются значимыми для успешности в футболе. Тем не менее данные, пред-

ставленные в настоящем исследовании, будут небольшим подспорьем тренерам академий и другим специалистам для большего понимания связи антропометрических показателей с результатами скоростно-силовых тестов у футболистов 13–17 лет.

Заключение

Полученные результаты исследования позволили выявить возрастные особенности физического развития и скоростно-силовых способностей игроков и изучить их взаимосвязь.

С повышением возраста – в период с 13 до 17 лет – происходит снижение влияния длины тела и массы мышц на результат в скоростно-силовых тестах. Поэтому

с целью последующего отбора необходимо дополнительно включать тесты, направленные на определение когнитивных способностей и технической подготовленности для тех игроков, которые характеризуются более поздним развитием, что в конечном итоге позволит наиболее комплексно и рационально подойти к оценке их текущего состояния и развития.

Литература

1. *Абрамова, Т.Ф.* Морфологические критерии – показатели пригодности, общей физической подготовленности и контроля текущей и долговременной адаптации к тренировочным нагрузкам: учебно-методическое пособие / Т.Ф. Абрамова, Т.М. Никитина, Н.И. Кочеткова. – М.: ТВТ Дивизион, 2010. – 104 с.
2. *Gil, S.M.* Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: relevance for the selection process / S.M. Gil, J. Gil, F. Ruiz [et al.] // *The Journal of strength and conditioning research*. – 2007. – No. 21. – Pp. 438–445.
3. *Gravina, L.* Anthropometric and physiological differences between first team and reserve soccer players aged 10–14 years at the beginning and end of the season / L. Gravina, S.M. Gil, F. Ruiz [et al.] // *The Journal of strength and conditioning research*. – 2008. – No. 22. – Pp. 1308–1314.
4. *Krustrup, P.* Muscle and blood metabolites during a soccer game: Implications for sprint performance / P. Krustrup, M. Mohr, A. Steensberg [et al.] // *Medicine & science in sports & exercise*. – 2006. – No. 38. – Pp. 1165–1174.
5. *Leão, C.* Body composition interactions with physical fitness: a cross-sectional study in youth soccer players / C. Leão, A.F. Silva, G. Badicu [et al.] // *International journal of environmental research and public health*. – 2022. – No. 19. – Pp. 3598–3610.
6. *Malina, R.M.* Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccer players aged 11–16 years / R.M. Malina, M.E. Pena Reyes, J.C. Eisenmann [et al.] // *Journal of sports science and medicine*. – 2000. – No. 18. – Pp. 685–693.
7. *Mathisen, G.* Anthropometric factors related to sprint and agility performance in young male soccer players / G. Mathisen, S.A. Pettersen // *Open access journal of sports medicine*. – 2015. – No. 6. – Pp. 337–342.
8. *Wong, P.L.* Relationship between anthropometric and physiological characteristics in youth soccer players / P.L. Wong, K. Chamari, A. Dellal, U. Wisløff // *Journal of strength and conditioning research*. – 2009. – No. 23. – Pp. 1204–1210.

References

1. *Abramova, T.F., Nikitina, N.M. and Kochetkova, N.I.* (2010), *Morphological criteria-indicators of fitness, general physical fitness and control of short-term and long-term adaptation to training loads: an educational and methodical manual*, Moscow: Divizion, 104 p.
2. *Gil, S.M., Gil, J., Ruiz, F. et al.* (2007), Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: relevance for the selection process, *The Journal of strength and conditioning research*, no. 21, pp. 438–445.
3. *Gravina, L., Gil, S.M., Ruiz, F. et al.* (2008), Anthropometric and physiological differences between first team and reserve soccer players aged 10–14 years at the beginning and end of the season, *The Journal of strength and conditioning research*, no. 22, pp. 1308–1314.
4. *Krustrup, P., Mohr, M., Steensberg, A. et al.* (2006), Muscle and blood metabolites during a soccer game: Implications for sprint performance, *Medicine & science in sports & exercise*, no. 38, pp. 1165–1174.
5. *Leão, C., Silva, A.F., Badicu, G. et al.* (2022), Body composition interactions with physical fitness: a cross-sectional study in youth soccer players, *International journal of environmental research and public health*, no. 19, pp. 3598–3610.
6. *Malina, R.M., Pena Reyes, M.E., Eisenmann, J.C. et al.* (2000), Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccer players aged 11–16 years, *Journal of sports science and medicine*, no. 18, pp. 685–693.
7. *Mathisen, G. and Pettersen, S.A.* (2015), Anthropometric factors related to sprint and agility performance in young male soccer players, *Open access journal of sports medicine*, no. 6, pp. 337–342.
8. *Wong, P.L., Chamari, R., Dellal, A. and Wisløff, U.* (2009), Relationship between anthropometric and physiological characteristics in youth soccer players, *Journal of strength and conditioning research*, no. 23, pp. 1204–1210.

