

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

MEDICAL AND BIOLOGICAL SUPPORT OF PHYSICAL CULTURE AND SPORTS

Физическая культура. Спорт. Здоровье. 2026. № 1 (8)
Physical Education. Sport. Health, 2026, no. 1 (8)

Научная статья

УДК 796.015.82

Особенности локального распределения адипозной ткани и развития мышечного компонента у студентов-спортсменов

Жукова Полина Максимовна¹, Свирин Владимир Андреевич¹,
Рязанцев Андрей Игоревич^{1,2}

¹Новосибирский государственный педагогический университет,
Новосибирск, Россия

²Спортивная школа олимпийского резерва «Центр водных видов спорта»,
Новосибирск, Россия

Аннотация

Введение. В статье представлены антропометрические характеристики студентов-спортсменов, влияющие на спортивную ориентацию и отбор в вузе. Цель исследования – определение особенностей локального распределения адипозной ткани и развития мышечного компонента у студентов-спортсменов.

Материалы и методы. Были обследованы студенты-спортсмены мужского пола, входящие в одну из спортивных сборных университета. Стандартными методами изучены длина и масса тела; методом калиперометрии изучены кожно-жировые складки плеча, предплечья, груди, спины, живота, бедра и голени; исследованы обхваты плеча, предплечья, бедра и голени; рассчитаны индексы компонентов массы тела.

Результаты и обсуждение. В ходе исследования были выявлены антропометрические статистически значимые различия между когортами циклических и игровых видов спорта среди квалифицированных студентов-спортсменов. Большую относительную площадь поверхности тела, а также меньшую сумму обхватов конечностей, мышечную массу, скелетно-мышечную массу, тощую массу, обхват плеча и обхват бедра имела когорта квалифицированных игроков, в сравнении с квалифицированными цикликами. Квалифицированные представители когорты силовых видов спорта значимо превосходили представителей когорты квалифицированных цикликов в массе тела, тощей массе тела, соотношении скелетно-мышечной массы и длины тела, соотношении скелетно-мышечной массы и площади поверхности тела, обхвате плеча, предплечья и голени, но уступали в относительной площади поверхности тела. Значимо большую массу тела, кожно-жировую складку спины, сумму обхватов конечностей, мышечную массу тела, скелетно-мышечную массу тела, тощую массу тела, соотношение мышечной массы и длины тела, соотношение мышечной массы и площади поверх-

ности тела, соотношение скелетно-мышечной массы и длины тела, скелетно-мышечной массы и площади поверхности тела имели квалифицированные представители силовых видов спорта, в сравнении с когортой квалифицированных игроков. При этом студенты-спортсмены силовых видов спорта уступали своим сверстникам из игровых видов спорта в относительной площади поверхности тела. Неквалифицированные представители силовых видов спорта имели меньшие размеры кожно-жировой складки плеча, предплечья, а также большие величины соотношения скелетно-мышечной массы и площади поверхности тела, соотношения мышечной массы и костной массы тела, обхвата плеча, предплечья, по сравнению с неквалифицированными цикликами.

Заключение. Результаты исследования особенностей локального распределения жировой массы и мышечного компонента у студентов-спортсменов предполагают, что антропометрические данные являются важной частью спортивного отбора в сборные команды вуза.

Ключевые слова: студенты-спортсмены; жировая масса; мышечный компонент; здоровьесберегающие технологии; циклические виды спорта; силовые виды спорта; игровые виды спорта; спортивный отбор.

Для цитирования: Жукова П. М., Свирин В. А., Рязанцев А. И. Особенности локального распределения адипозной ткани и развития мышечного компонента у студентов-спортсменов // Физическая культура. Спорт. Здоровье. – 2026. – № 1 (8). – С. 7–21.

Scientific article

Characteristics of local fat mass distribution and muscle component development in student-athletes

Zhukova Polina Maksimovna¹, Svirin Vladimir Andreevich¹,
Ryazantsev Andrey Igorevich^{1,2}

¹Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia

²Olympic Reserve Sports School "Center for Water Sports", Novosibirsk, Russia

Abstract

Introduction. The article presents the anthropometric characteristics of student athletes, which have a significant impact on sports orientation and selection at the university. The purpose of the study is to determine the characteristics of the local distribution of adipose tissue and the development of the muscle component in student athletes.

Materials and methods. Male students-athletes, who are members of one of the university sports teams, were examined. The length and body weight were studied by standard methods; by caliperometry, the skin-fat folds of the shoulder, forearm, chest, back, abdomen, thigh, and lower leg were studied; the girths of the shoulder, forearm, thigh, and lower leg were examined; the indices of body mass components were calculated.

Results and discussion. The study revealed anthropometric statistically significant differences between the cohorts of cyclic and team sports among qualified student athletes. The team sports cohort of qualified student athletes had a larger relative body surface area, as well as a lower sum of limb girths, muscle mass, skeletal muscle mass, lean mass, shoulder girth, and hip girth, compared to the cyclic sports cohort of qualified student athletes. The qualified strength athletes had statistically superior body mass, lean body mass, skeletal muscle mass/body length ratio, skeletal muscle mass/body surface area ratio, shoulder girth,

forearm girth, and lower leg girth compared to the qualified cyclists. However, they had inferior relative body surface area. Qualified strength athletes had a statistically significant higher body weight, skin-fat fold on the back, sum of limb girths, muscle mass, skeletal muscle mass, lean body mass, muscle mass-body length ratio, muscle mass-body surface area ratio, skeletal muscle mass-body length ratio, and skeletal muscle mass-body surface area ratio compared to the cohort of qualified players. However, strength athletes were inferior to their peers from team sports in terms of relative body surface area. Unqualified strength athletes had smaller skin-fat folds on their shoulders and forearms, as well as higher ratios of skeletal muscle mass to body surface area, muscle mass to bone mass, shoulder girth, and forearm girth compared to unqualified cyclists.

Conclusion. The results of the study of the characteristics of local fat distribution and muscle component in student athletes suggest that anthropometric data are an important part of sports selection in university teams.

Keywords: students-athletes; fat mass; muscle component; health saving technologies; cycling sports; power sports; gaming sports; sports selection.

For citation: Zhukova P. M., Svirin V. A., Ryazantsev A. I. Characteristics of local fat mass distribution and muscle component development in student-athletes. *Physical Education. Sport. Health*, 2026, no. 1 (8), pp. 7–21.

Введение. Достижение высоких результатов в различных видах спорта предполагает наличие специфических особенностей строения тела и адаптированность организма к определенной физической нагрузке. Вследствие изучения приспособительных морфологических механизмов становится возможным определение физиологических и антропометрических закономерностей развития компонентного состава тела у спортсменов разных видов спорта. Зная соматотипические особенности наиболее успешных атлетов, специалисты могут составлять набор критериев для осуществления спортивного отбора [1; 2].

Степень развития мышечной массы является важной характеристикой для достижения высоких результатов в большинстве циклических и игровых видах спорта. При выполнении любого двигательного действия главная роль в движении отводится сокращению миофибрилл, поэтому развитие определенных мышечных групп нужно рассматривать как одну из особенностей спортсменов, имеющих разный режим и направленность тренировок [3].

Для определения комплексного ряда требований, применимых к уровню физического развития спортсменов, необходимы знания об особенностях локального распределения адипозной ткани. Эта информация является полезной при проведении спортивного отбора: например, развитие и распределение подкожного жира у пловцов влияет на их гидродинамические и гидростатические свойства; у представителей беговых дисциплин легкой атлетики успешность и выбор специализации зависят от величины аэродинамического сопротивления при беге и прыжках, которое, в свою очередь, зависит от распределения подкожного жира, площади поверхности тела и его сегментов и т. д. [4–6]. Несмотря на наличие публикаций по данной тематике, количество таких исследований считается ограниченным. Поэтому изучение взаимозависимости развития компонентов состава тела и эффективности многолетней подготовки требует дополнительных исследований. Говоря о многолетней подготовке, имеется в виду не только сам тренировочный процесс, но и спортивный отбор, медико-биологический и психолого-педагогический контроль, гигиениче-

ские условия труда и прочие составляющие системы. Очень важными вопросами являются темы сохранения здоровья спортсменов и цены адаптации.

При проведении спортивной ориентации и отбора у спортсменов с разным уровнем мастерства встречаются случаи несоответствия требований вида спорта и антропометрических характеристик занимающихся [7; 8]. По данным Е. Д. Грязевой и соавт., соматотипические расхождения между моделью и характеристиками спортсмена вынуждают атлетов компенсировать такое несоответствие за счет дополнительного напряжения функциональных систем [9].

Таким образом, оценка антропометрических данных студентов-спортсменов является важной частью не только в изучении спортивной ориентации и отбора в системе высшего образования, но и одним из важнейших прогностических маркеров сохранности соматического здоровья [10; 11].

Цель исследования – определение особенностей локального распределения адипозной ткани и развития мышечного компонента у студентов-спортсменов.

Материалы и методы. Исследование проводилось с сентября 2022 г. по ноябрь 2025 г. на базе кафедры теоретических основ физической культуры Новосибирского государственного педагогического университета. В процессе обсуждения дизайна исследования были сформулированы критерии включения и исключения обследуемых в итоговую выборку.

Критерии включения: 1) потенциальные исследуемые должны были быть молодыми людьми мужского пола 18–25 лет, обучающиеся в педагогическом университете; 2) продолжительность непрерывных занятий циклическими, игровыми или силовыми видами спорта не менее 6 лет; 3) испытуемые должны выступать за сборную университета; 4) соответствие одному из 5 квалификационных уровней (табл. 1).

Критерии исключения: 1) наличие некомпенсированных хронических заболеваний; 2) наличие острых заболеваний на момент исследования; 3) употребление препаратов, включенных в список запрещенных субстанций WADA.

В результате первичная выборка составила 115 человек, а итоговая выборка после проведения процедуры исключения – 105 человек.

Таблица 1

Уровень мастерства в циклических, игровых и силовых видах спорта

Вид спорта	Квалификация	
	Квалифицированные	Неквалифицированные
Циклические виды спорта	1-й спортивный разряд, кандидат в мастера спорта, мастер спорта	Не представлены в работе
Игровые виды спорта	Играющие в турнирах со статусом «региональные» и выше	Играющие в турнирах со статусом «городские» и ниже
Силовые виды спорта	1-й спортивный разряд, кандидат в мастера спорта, мастер спорта	2-й спортивный разряд, 3-й спортивный разряд, 1-й юношеский разряд

Среди участников исследования, вошедших в итоговую выборку, было выделено 5 когорт, исходя из типа локомоторной двигательной активности и квалификационного уровня. Когорту игровые виды спорта квалифицированные (ИВС-КВ) составили 34 человека, средний возраст $21,50 \pm 0,56$ год; когорту игровые виды спорта неквалифицированные (ИВС-НК) – 32 человека, средний возраст $21,00 \pm 0,48$ год; когорту

циклические виды спорта квалифицированные (ЦВС-КВ) – 18 человек, средний возраст $21,00 \pm 0,60$ год; когорту силовые виды спорта квалифицированные (СВС-КВ) – 10 человек, средний возраст $21,50 \pm 0,45$ год; когорту силовые виды спорта неквалифицированные (СВС-НК) – 11 человек, средний возраст $21,00 \pm 0,52$ год.

Процедура исследования локального распределения адипозной ткани проводилась утром натощак при помощи стандартного калипера (КАФА, Россия) с точностью $\pm 0,1$ см. Кожно-жировые складки измерялись в 8 местах (на плече спереди и сзади, на предплечье, на груди, под лопаткой, на животе, на бедре и голени). Абсолютное и относительное содержание жировой массы рассчитывалось по методу J. Mateyko. Развитие мышечной массы измерялось с использованием тотальных и обхватных размеров тела. Обхватные размеры тела (обхват плеча, предплечья, бедра и голени) изучались при помощи ленты SS-022B (Gamma, Китайская Народная Республика). Масса тела (МТ, кг) измерялась при помощи весов Tanita MC-780 MA (Tanita, Япония), длина тела (ДТ, см) стоя при помощи антрометра Мартина (КАФА, Россия).

Математическая обработка и оформление результатов исследования осуществлялись с применением программ STATISTIKA 13.0 и Excel. Методом непараметрического анализа был выбран U-критерий Уилкосона-Манна-Уитни. Нормальность распределения проверялась по методу Шапиро-Уилка. Статистическая значимость $p < 0,05$. В статье данные представлены в виде среднеарифметического (М) и стандартного отклонения (SD).

Исследование было проведено в соответствии с требованиями Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации. До начала исследования студенты-спортсмены подписали информированное согласие на участие в нем и обработку персональных данных.

Результаты и обсуждение. Исследование особенностей физического развития студентов-спортсменов выявило статистически значимые отличия в показателях антропометрического профиля.

У представителей когорты ИВС-КВ относительная площадь поверхности тела (оППТ, $\text{см}^2/\text{кг}$) оказалась статистически значимо больше, чем у представителей когорты ЦВС-КВ. При этом по таким показателям как, сумма обхватов, мышечная масса, скелетно-мышечная масса, тощая масса, обхват плеча и обхват бедра ЦВС-КВ значимо превосходили ИВС-КВ (табл. 2–4).

Литературные данные говорят о том, что большую массу и длину тела имеют квалифицированные спортсмены игровых видов спорта [12]. Однако данных отличий в студенческой популяции мы не выявили.

Среди представителей ЦВС-КВ и СВС-КВ достоверно большие антропометрические характеристики наблюдались в когорте СВС-КВ по показателям массы тела и тощей массы тела (ТМ, кг), соотношению скелетно-мышечной массы и длины тела (СММ/ДТ, %), скелетно-мышечной массы и площади поверхности тела (СММ/ППТ, $\text{\%}/\text{м}^2$), обхвату плеча, предплечья и голени ($p < 0,05$). При этом квалифицированные силовики уступали квалифицированным цикликам только в относительной площади поверхности тела (оППТ, $\text{см}^2/\text{кг}$) ($p < 0,05$). Вышеописанное, возможно, связано с тем, что силовые виды спорта предполагают работу анаболического характера, направленную на увеличение мышечной массы и силы. В циклических же видах спорта предъявляются высокие требования к выносливости и утилизации кислорода, что снижает потребность в большой массе тела.

**Тотальные размеры тела и кожно-жировые складки студентов-спортсменов
с разной специализацией и квалификацией**

Показатель	Группы (M ± SD)					Уровень значимости (p)			
	ИВС-КВ (n = 34)	ИВС-НК (n = 32)	ЦВС-КВ (n = 18)	СВС-КВ (n = 10)	СВС-НК (n = 11)	ЦВС- ИВС (КВ)	ЦВС- СВС (КВ)	ИВС- СВС (КВ)	ИВС- СВС (НК)
ДТ, см	179,25 ± 4,64	185,34 ± 8,22	178,91 ± 7,14	174,24 ± 7,91	181,00 ± 6,78	0,586	0,363	0,400	0,209
МТ, кг	70,25 ± 8,16	75,45 ± 9,24	74,35 ± 9,53	79,20 ± 1,43	80,35 ± 12,60	0,096	0,024	0,021	0,538
ППТ, м²	1,89 ± 0,12	1,98 ± 0,15	1,91 ± 0,14	1,98 ± 0,05	2,01 ± 0,18	0,280	0,257	0,139	0,829
оППТ, см²/кг	267,6 ± 13,4	261,8 ± 13,1	257,2 ± 11,7	244,2 ± 6,1	253,2 ± 16,1	0,041	0,037	0,018	0,308
КЖС плечо переднее, мм	4,87 ± 1,22	4,90 ± 2,23	4,79 ± 1,14	5,02 ± 1,14	3,50 ± 0,53	0,794	0,633	0,816	0,042
КЖС плечо сзади, мм	7,50 ± 2,79	8,11 ± 3,63	9,46 ± 3,75	7,82 ± 1,52	7,10 ± 3,52	0,420	0,143	0,308	0,484
КЖС предплечье, мм	5,03 ± 1,14	5,60 ± 2,09	5,18 ± 1,20	4,79 ± 0,89	4,01 ± 0,83	0,111	0,143	0,752	0,024
КЖС грудь, мм	6,32 ± 2,48	7,40 ± 2,32	7,21 ± 2,44	7,93 ± 1,30	6,15 ± 1,07	0,462	1,000	0,486	0,100
КЖС спина, мм	9,88 ± 2,34	9,47 ± 2,25	9,51 ± 3,06	10,08 ± 2,19	9,00 ± 3,07	0,575	0,143	0,040	0,889
КЖС живот, мм	8,00 ± 4,92	10,57 ± 5,78	11,13 ± 4,82	9,12 ± 4,12	11,68 ± 4,97	0,103	0,335	0,705	0,590
КЖС бедро, мм	9,18 ± 5,28	11,50 ± 8,39	12,65 ± 6,68	9,21 ± 4,21	13,70 ± 5,73	0,400	0,702	0,949	0,412
КЖС голень, мм	6,19 ± 3,13	7,09 ± 3,46	7,52 ± 4,21	5,94 ± 4,60	6,34 ± 3,80	0,483	0,288	0,224	0,307

Примечание: ИВС-КВ – игровые виды спорта квалифицированные; ИВС-НК – игровые виды спорта неквалифицированные; ЦВК-КВ – циклические виды спорта квалифицированные; СВС-КВ – силовые виды спорта квалифицированные; СВС-НК – силовые виды спорта неквалифицированные; ДТ – длина тела; МТ – масса тела; ППТ – площадь поверхности тела; оППТ – относительная площадь поверхности тела; КЖС – кожно-жировая складка.

Компонентный состав тела студентов-спортсменов с разной специализацией и квалификацией

Показатель	Группы (M ± SD)					Уровень значимости (p)			
	ИВС-КВ (n = 34)	ИВС-НК (n = 32)	ЦВС-КВ (n = 18)	СВС-КВ (n = 10)	СВС-НК (n = 11)	ЦВС- ИВС (КВ)	ЦВС- СВС (КВ)	ИВС- СВС (КВ)	ИВС- СВС (НК)
ЖМ, кг	8,86 ± 3,27	9,99 ± 4,87	10,40 ± 3,96	8,45 ± 2,43	8,66 ± 4,15	0,148	0,502	0,658	0,510
ЖМ, %	12,73 ± 3,62	13,06 ± 5,06	13,14 ± 4,07	10,74 ± 2,82	11,68 ± 3,57	0,400	0,335	0,752	0,307
Сумма обхватов, см	142,0 ± 9,65	147,3 ± 10,66	149,5 ± 10,38	158,2 ± 3,80	154,6 ± 10,22	0,016	0,094	0,001	0,307
ММ, кг	32,71 ± 4,16	36,15 ± 5,44	35,25 ± 4,76	40,54 ± 3,05	38,31 ± 5,42	0,019	0,094	0,001	0,347
ММ, %	45,95 ± 3,07	46,01 ± 4,24	46,86 ± 3,70	50,83 ± 4,25	47,28 ± 3,67	0,753	0,117	0,067	0,510
КМ, кг	9,95 ± 1,78	11,11 ± 2,02	10,36 ± 2,00	10,98 ± 0,72	10,31 ± 1,65	0,393	0,219	0,154	0,280
КМ, %	13,89 ± 3,00	15,06 ± 2,52	14,16 ± 2,62	13,92 ± 0,85	12,92 ± 2,68	0,865	0,823	0,641	0,111
СММ, кг	43,32 ± 4,19	47,08 ± 6,75	46,16 ± 5,65	51,30 ± 3,20	50,23 ± 6,21	0,031	0,145	0,000	0,502
СММ, %	61,28 ± 3,98	62,95 ± 5,83	61,22 ± 4,72	65,27 ± 4,49	61,56 ± 5,81	1,000	0,180	0,091	0,531
ТМ, кг	60,44 ± 4,61	64,77 ± 7,78	63,52 ± 8,32	69,58 ± 1,29	70,48 ± 9,64	0,016	0,026	0,000	0,177
ТМ, %	87,27 ± 3,62	86,94 ± 5,09	86,86 ± 4,07	89,26 ± 2,82	88,32 ± 3,57	0,400	0,335	0,752	0,307
ММ/ЖМ, кг	3,49 ± 1,06	3,63 ± 1,09	3,81 ± 1,02	4,69 ± 1,15	4,15 ± 1,59	0,700	0,143	0,340	0,325
ММ/КМ, кг	3,08 ± 0,71	3,28 ± 0,47	3,46 ± 0,87	3,59 ± 0,33	3,85 ± 0,63	0,250	0,913	0,239	0,043
СММ/ЖМ, кг	4,61 ± 1,24	4,81 ± 1,38	4,92 ± 1,18	6,00 ± 1,38	5,29 ± 2,12	0,610	0,180	0,312	0,420
(КМ+ЖМ)/ММ, кг	0,61 ± 0,13	0,60 ± 0,15	0,58 ± 0,11	0,49 ± 0,10	0,56 ± 0,11	0,752	0,267	0,353	0,447

Примечание: ИВС-КВ – игровые виды спорта квалифицированные; ИВС-НК – игровые виды спорта неквалифицированные; ЦВС-КВ – циклические виды спорта квалифицированные; СВС-КВ – силовые виды спорта квалифицированные; СВС-НК – силовые виды спорта неквалифицированные; ЖМ – жировая масса; ММ – мышечная масса; КМ – костная масса; СММ – скелетно-мышечная масса; ТМ – тощая масса.

Индексы компонентного состава тела студентов-спортсменов с разной специализацией и квалификацией

Показатель	Группы (M ± SD)					Уровень значимости (p)			
	ИВС-КВ (n = 34)	ИВС-НК (n = 32)	ЦВК-КВ (n = 18)	СВК-КВ (n = 10)	СВК-НК (n = 11)	ЦВК- ИВС (КВ)	ЦВК- СВК (КВ)	ИВС- СВК (КВ)	ИВС- СВК (НК)
ЖМ/ДТ, %	7,13 ± 2,00	7,07 ± 2,82	7,38 ± 2,36	6,42 ± 1,73	6,74 ± 1,92	0,440	0,502	0,850	0,618
ЖМ/ППТ, кг/м ²	4,71 ± 1,53	4,96 ± 2,17	5,12 ± 1,75	4,39 ± 1,23	4,51 ± 1,67	0,246	0,502	0,949	0,480
ММ/ДТ, %	25,59 ± 1,74	24,78 ± 2,46	26,70 ± 2,66	30,12 ± 2,14	26,60 ± 2,29	0,779	0,075	0,012	0,288
ММ/ППТ, кг/м ²	17,22 ± 1,50	17,80 ± 1,88	18,41 ± 1,61	20,60 ± 1,45	18,99 ± 1,45	0,082	0,075	0,002	0,252
КМ/ДТ, %	7,92 ± 1,70	8,16 ± 1,39	7,77 ± 1,41	7,74 ± 0,76	6,85 ± 1,72	0,777	0,823	0,658	0,301
КМ/ППТ, кг/м ²	5,08 ± 1,01	5,88 ± 0,90	5,34 ± 0,95	5,53 ± 0,44	5,04 ± 0,93	0,865	0,391	0,727	0,223
СММ/ДТ, %	33,73 ± 2,45	34,30 ± 3,38	34,49 ± 3,30	38,32 ± 2,55	34,97 ± 3,93	0,947	0,038	0,045	0,890
ТМ/ДТ, %	48,89 ± 2,49	46,75 ± 3,14	47,20 ± 2,68	49,10 ± 2,34	48,87 ± 2,76	0,218	0,059	0,308	0,084
СММ/ППТ, кг/м ²	33,00 ± 1,22	32,50 ± 2,09	33,48 ± 1,80	35,52 ± 0,91	34,10 ± 1,84	0,076	0,026	0,000	0,015
Обхват плеча, см	28,50 ± 3,16	29,00 ± 2,62	30,25 ± 2,43	32,50 ± 0,92	33,90 ± 3,92	0,039	0,045	0,003	0,001
Обхват предплечья, см	26,55 ± 1,68	27,00 ± 1,83	26,60 ± 1,62	29,00 ± 0,48	29,90 ± 2,09	0,877	0,003	0,005	0,016
Обхват бедра, см	53,00 ± 6,82	54,60 ± 4,07	55,25 ± 5,67	59,00 ± 2,57	54,05 ± 3,07	0,039	0,289	0,012	0,606
Обхват голени, см	35,65 ± 4,27	36,45 ± 2,88	36,10 ± 2,58	38,40 ± 1,09	36,25 ± 2,38	0,629	0,019	0,023	0,630

Примечание: ИВС-КВ – игровые виды спорта квалифицированные; ИВС-НК – игровые виды спорта неквалифицированные; ЦВК-КВ – циклические виды спорта квалифицированные; СВК-КВ – силовые виды спорта квалифицированные; СВК-НК – силовые виды спорта неквалифицированные; ЖМ – жировая масса; ДТ – длина тела; ППТ – площадь поверхности тела; ММ – мышечная масса; КМ – костная масса; СММ – скелетно-мышечная масса; ТМ – тощая масса.

Похожие данные представлены в работе Н. С. Бахаревой и соавт. Коллеги находят значимые отличия между специализациями в костном и мышечном компонентах – они преобладают у спортсменов-единоборцев, по сравнению со спортсменами-циклистами [13].

По нашим данным, представители когорты СВС-КВ имели статистически значимо большую массу тела, величину кожно-жировой складки на спине, сумму обхватов конечностей, мышечную массу, скелетно-мышечную массу, тощую массу, соотношение мышечной массы и длины тела (ММ/ДТ, %), мышечной массы и площади поверхности тела (ММ/ППТ, кг/м²), скелетно-мышечной массы и длины тела (СММ/ДТ, %), скелетно-мышечной массы и площади поверхности тела (СММ/ППТ, кг/м²), обхват плеча, предплечья, бедра и голени, чем представители когорты ИВС-КВ ($p < 0,05$). Меньшей относительной площадью поверхности тела (оППТ, см²/кг) обладали студенты-спортсмены когорты СВС-КВ, в сравнении с когортой ИВС-КВ ($p < 0,05$). По всей видимости, представленные отличия связаны с тем, что игровые виды спорта предъявляют требования к оптимальной длине и пропорциям тела, поскольку это обеспечивает быстрое реагирование, мобильность и эффективное использование ресурсов организма на протяжении игры. Напротив, в силовых видах спорта приоритет отдается максимальной силе и высокой мощности кратковременной работы, что приводит к значительному увеличению массы тела и размеров мышечных структур.

В литературе встречаются данные, подтверждающие наличие разных антропометрических профилей, в частности разной длины тела у спортсменов, занимающихся игровыми и силовыми видами спорта [14; 15]. По мнению В. А. Курносковой и соавт., это объясняется прежде всего тем, что для игровых видов спорта приоритетными являются продольные размеры тела, а для представителей силовых видов спорта в основе спортивного отбора лежат поперечные размеры тела [15].

Рассматривая квалифицированных студентов-спортсменов, можно наблюдать особенности антропометрического профиля в зависимости от спортивной специализации. Игровые виды спорта требуют оптимального соотношения длины и пропорций тела, обеспечивая высокую динамику и мобильность на игровой площадке. Силовые виды спорта ориентированы на значительное увеличение массы тела, прежде всего за счет увеличения мышечного компонента. Циклические виды спорта характеризуются сравнительно меньшим развитием мышечной массы и меньшей массой тела. Эта разница обусловлена особенностями спортивного отбора, а также адаптационными процессами, происходящими в организме в результате тренировки.

Некоторые авторы утверждают, что антропометрические показатели квалифицированных спортсменов, занимающихся разными видами спорта, существенно различаются [13; 16]. Так, обхват грудной клетки и объем бедер у спортсменов, занимающихся циклическими видами спорта, значительно меньше, чем у спортсменов игровых видов спорта. Вероятно, это связано с общепопуляционной тягой игроков к макросомии и с особенностями спортивного отбора в различных видах спорта. Обратный пример: в плавании и легкой атлетике широкий таз является одним из предикторов сниженной результативности.

Проанализировав антропометрические характеристики квалифицированных студентов-спортсменов, мы выявили несколько ключевых показателей, оказывающих значительное влияние на спортивную специализацию и отбор. Поэтому возникает вопрос: какие антропометрические характеристики могут стать основными

при спортивном отборе в сборные команды вуза среди неквалифицированных студентов-спортсменов?

Представители когорты СВС-НК имели меньшие значения кожно-жировой складки плеча и предплечья и большие величины соотношения скелетно-мышечной массы и площади поверхности тела (СММ/ППТ, кг/м²), соотношения мышечной массы и костной массы (ММ/КМ, у.е.), обхвата плеча и предплечья, чем представители когорты ИВС-НК ($p < 0,05$). Вышеописанное указывает на преобладание мышечной массы над костной массой и мышечной массы над тотальными размерами тела у представителей силовых видов спорта, по сравнению с представителями игровых видов спорта. По всей видимости, успешность выступления неквалифицированных силовиков зависит от уровня развития мышечной массы в большей степени, чем от уровня развития других антропометрических показателей. В игровых видах спорта получены противоположные результаты. Объяснить это можно тем, что чрезмерно развитая мускулатура у игроков может ограничить подвижность и снизить общую спортивную результативность. Исследований, рассматривающих взаимосвязь антропометрических характеристик со спортивной специализацией среди неквалифицированных спортсменов игровых и силовых видов спорта, нами не выявлено. Отсутствие подобных исследований подчеркивает научную новизну и важность нашего исследования.

Проведенный анализ показал, что у неквалифицированных студентов-спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, отмечается значительное развитие мышечной массы вместе с уменьшением толщины кожно-жировых складок, что, вероятно, играет ключевую роль в достижении высоких спортивных результатов. Напротив, в игровых видах спорта успешность атлета ассоциируется с меньшей выраженностью мускулатуры и большими величинами кожно-жировых складок.

Между квалифицированными и неквалифицированными студентами-спортсменами есть тенденции различий. Квалифицированные спортсмены демонстрируют ясную дифференциацию своего телосложения в зависимости от спортивной специализации. Вероятно, различия в когортах квалифицированных и неквалифицированных студентов-спортсменов обусловлены различными этапами спортивной подготовки и степенью адаптации организма к специфическим требованиям того или иного вида спорта.

Наше исследование дает основания для предположения, что у студентов-спортсменов одним из важнейших условий успешного выступления на соревнованиях в игровых, циклических и силовых видах спорта являются антропометрические характеристики атлетов. Изучение антропометрических характеристик спортсменов способствует не только пониманию роли конституционных особенностей в спортивных достижениях, но и разработке нестандартных тактических решений в ходе спортивной игры или схватки [17]. Учет антропометрических характеристик способствует о перспективности повышения эффективности спортивного отбора.

Тем не менее антропометрические характеристики не являются единственным фактором, определяющим конечные спортивные достижения. Этот вывод соответствует мнению А. И. Харитоновой, которая обнаружила прямую зависимость между личностными чертами и спортивными результатами. Согласно ее исследованию, ключевые элементы личностного потенциала, такие как осмысленность, независимость и позитивность, оказывают значительное воздействие на уровень достижений спортсменов. Кроме того, способность избегать негативного восприятия

стрессовых ситуаций играет важную роль в повышении спортивной продуктивности [18].

При спортивном отборе и ориентации важно оценивать вклад каждого фактора в достижение спортивного результата, используя наиболее значимые критерии, характерные именно для данного вида спорта [19].

Ограничения исследования. В работе ограничивающим фактором выступила относительно малая выборка в когортах СВС-КВ и СВС-НК. Также не учитывалось соотношение фактического и биологического возраста участников исследования, что могло несколько исказить полученные результаты.

Еще одним фактором, ограничивающим экстраполяцию результатов исследования, является распределение студентов по специализациям внутри каждой когорты: в рамках одной когорты студенты имели различные специализации, например, когорта ЦВС-КВ состояла из пловцов, лыжников и легкоатлетов. Неизвестно, как последнее могло повлиять на полученные значимые отличия по некоторым показателям.

Заключение. В ходе исследования были выявлены статистически значимые антропометрические различия между следующими когортами: ИВС-КВ и ЦВС-КВ, ЦВС-КВ и СВС-КВ, СВС-КВ и ИВС-КВ, а также ИВС-НК и СВС-НК. Когорта ИВС-КВ характеризовалась большей относительной площадью поверхности тела и уступала когорте ЦВС-КВ по таким показателям, как сумма обхватов конечностей, мышечная масса, скелетно-мышечная масса, тощая масса, обхват плеча и бедра. Представители когорты СВС-КВ превосходили участников когорты ЦВС-КВ по множеству показателей, включая массу тела, тощую массу, соотношение скелетно-мышечной массы и длины тела, соотношение скелетно-мышечной массы и площади поверхности тела, обхват плеча, предплечья и голени, при этом уступают в относительной площади поверхности тела. У студентов-спортсменов когорты СВС-КВ статистически значимо больше масса тела, сумма обхватов конечностей, толщина кожной складки спины, мышечная масса, скелетно-мышечная масса, тощая масса, соотношение мышечной массы и длины тела, мышечной массы и площади поверхности тела, скелетно-мышечной массы и длины тела, скелетно-мышечной массы и площади поверхности тела, а также обхват плеча, предплечья, бедра и голени, но меньшая относительная площадь поверхности тела, по сравнению с участниками когорты ИВС-КВ. У когорты ИВС-НК жировая складка плеча и предплечья была статистически значимо меньше, чем у СВС-НК. При этом студенты-спортсмены когорты СВС-НК превосходили студентов-спортсменов группы ИВС-НК в соотношении скелетно-мышечной массы к площади поверхности тела, соотношении мышечной массы к костной массе, обхвате плеча и предплечья.

В результате было установлено, что антропометрические показатели являлись важным фактором при отборе в спортивную специализацию, поскольку несоответствие вида спорта и морфологических характеристик заставляет организм компенсировать это дополнительным напряжением функциональных систем.

Список источников

1. Серова Л. К., Худайназарова Д. Р. Этапы спортивного отбора // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2017. – № 1 (143). – С. 184–189.
2. Нестерова А. С., Барбашов С. В. Технологии спортивного отбора и ориентации детей к плаванию различными стилями // Современные вопросы биомедицины. – 2023. – Т. 7, № 3. – С. 1–7.

3. Kraemer W. J., Ratamess N. A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription // *Medicine. Science in Sports. Exercise.* – 2004. – № 36 (4). – С. 674–688.
4. Петрова А. А., Эрлих В. В., Аль Сахлави А. С. Роль мышечной и жировой массы в энергообеспечении и динамике спортивной результативности // *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура».* – 2014. – Т. 14, № 4. – С. 64–67.
5. Давыдов В. Ю., Луцки И. В., Куралева О. О., Лобанов О. Ю. Показатели телосложения сильнейших юных квалифицированных пловчих // *Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт.* – 2013. – № 8. – С. 98–103.
6. Выборная К. В., Кобелькова И. В., Соколов А. И. [и др.]. Особенности распределения подкожной жировой ткани и содержания жирового компонента тела у юных пловцов / К. В. Выборная, И. В. Кобелькова, А. И. Соколов, С. В. Лавриненко, Д. Б. Никитюк // *Современные вопросы биомедицины.* – 2018. – Т. 2, № 1. – С. 21–30.
7. Цветков Д. А. Антропометрические и функциональные показатели спортсменов-ориентировщиков высокой квалификации // *Вестник магистратуры.* – 2020. – № 4-2 (103). – С. 88–90.
8. Садеков Р. Р., Требенюк А. И. Исследование модельных характеристик морфофункциональной подготовленности и физического развития спортсменов различной квалификации, специализирующихся в служебно-прикладных видах многоборья // *Науковедение.* – 2013. – № 6. – С. 61–65.
9. Грязева Е. Д., Жукова М. В., Кузнецова О. Ю., Петрова К. С. Антропометрический контроль гармоничности физического развития студентов и использование его результатов в организации учебных занятий по физической культуре // *Известия Тульского государственного университета. Гуманитарные науки.* – 2011. – № 3 (2). – С. 80–103.
10. Акмырадова А. А. Комплексная оценка физического развития и физической подготовленности студентов // *Молодой ученый.* – 2025. – № 39 (590). – С. 258–259.
11. Будилова В. Н. Исследование антропометрических показателей физического развития подростков, занимающихся спортом // *Молодой ученый.* – 2023. – № 2 (449). – С. 491–494.
12. Гарганеева Н. П., Таминова И. Ф., Калюжнин В. В. [и др.]. Антропометрические особенности и функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у квалифицированных спортсменов разных видов спорта / Н. П. Гарганеева, И. Ф. Таминова, В. В. Калюжнин, Е. В. Калюжина, И. Н. Смирнова, Т. В. Сырачева // *Российский кардиологический журнал.* – 2023. – № 28 (11). – С. 89–99.
13. Бахарева Н. С., Гордеева Е. К., Федько В. А. Соматотипологическая характеристика лиц юношеского возрастного периода, проходящих обучение в физкультурных вузах // *Теория и практика физической культуры.* – 2023. – № 4. – С. 63.
14. Илютич А. В., Zubовский Д. К., Асташова А. Ю. Морфофункциональные показатели юношей 17–18 лет в зависимости от спортивной специализации // *Здоровье для всех.* – 2022. – № 2. – С. 21–26.
15. Курносова В. А., Пигуль П. Г., Ма Мин, Мельнов С. Б. Особенности антропометрического статуса молодых спортсменов игровых видов спорта и его прогностическое значение // *Прикладная спортивная наука.* – 2023. – № 1 (17). – С. 57–62.
16. Назаренко А. С., Мавлиев Ф. А., Хаснутдинов Н. Ш. Особенности функции равновесия и антропометрических данных у спортсменов // *Наука и спорт: современные тенденции.* – 2016. – Т. 12, № 3. – С. 58–63.
17. Архангельская Е. В., Герасимчук В. Н., Чёрный С. В., Туманянц К. Н. Антропометрические и функциональные качества спортсменов, занимающихся боксом и баскетболом // *Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского.* – 2019. – Т. 5 (71), № 1. – С. 3–12.

18. Харитонова А. И. Личностный потенциал как коррелят результата спортивной деятельности: медиативная роль копинг-навыков (на примере самбо) // Вестник Санкт-Петербургского университета. Психология. – 2025. – Т. 15, № 2. – С. 309–324.
19. Рязанцев А. И., Гребенникова И. Н., Суботялов М. А. Антропометрический профиль пловцов 13–14 лет с разной спортивной специализацией // Вестник Авиценны. – 2025. – Т. 27, № 2. – С. 270–279.

References

1. Serova L. K., Khudaynazarova D. R. Stages of sports selection. *Scientific Notes of P. F. Lesgaft University*, 2017, no. 1 (143), pp. 184–189. (In Russian)
2. Nesterova A. S., Barbashov S. V. Technologies of sports selection and orientation of children to swimming various styles. *Modern Issues of Biomedicine*, 2023, vol. 7, no. 3, pp. 1–7. (In Russian)
3. Kraemer W. J., Ratamess N. A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Medicine. Science in Sports. Exercise*, 2004, no. 36 (4), pp. 674–688.
4. Petrova A. A., Erlich V. V., Al Sahlavi A. S. The role of muscular and sacral mass in energy supply and dynamics of sports performance. *Bulletin of South Ural State University. Series "Education, Healthcare, Physical Education"*, 2014, vol. 14, no. 4, pp. 64–67. (In Russian)
5. Davydov V. Yu., Lushchik I. V., Kuraleva O. O., Lobanov O. Yu. Body characteristics of the strongest skilled labourers. *News of Tula State University. Physical Education. Sport*, 2013, no. 8, pp. 98–103. (In Russian)
6. Vybornaya K. V., Kobelkova I. V., Sokolov A. I. [et al.]. Features of distribution of subcutaneous fat tissue and content of body fat in young swimmers. K. V. Vybornaya, I. V. Kobelkova, A. I. Sokolov, S. V. Lavrinenko, D. B. Nikitiyuk. *Modern Issues of Biomedicine*, 2018, vol. 2, no. 1, pp. 21–30. (In Russian)
7. Tsvetkov D. A. Anthropometric and functional indicators of athletes orienters high qualification. *Bulletin of the Magistracy*, 2020, no. 4-2 (103), pp. 88–90. (In Russian)
8. Sadekov R. R., Trebenok A. I. Study of the model characteristics of morpho-functional preparation and physical development of sportsmen with different qualifications, specializing in service applied multidisciplinary studies. *Scientific Studies*, 2013, no. 6, pp. 61–65. (In Russian)
9. Gryazeva E. D., Zhukova M. V., Kuznetsova O. Yu., Petrova K. S. Anthropometric control of harmony of physical development of students and use of its results in the organization of educational classes on physical culture. *News of Tula State University. Humanities*, 2011, no. 3 (2), pp. 80–103. (In Russian)
10. Akmyradova A. A. Comprehensive assessment of physical development and physical preparation of students. *Young Scientist*, 2025, no. 39 (590), pp. 258–259. (In Russian)
11. Budilova V. N. Study of anthropometric indicators of physical development of adolescents engaged in sports. *Young Scientist*, 2023, no. 2 (449), pp. 491–494. (In Russian)
12. Garganeeva N. P., Taminova I. F., Kaluzhin V. V. [et al.]. Anthropometric features and functional condition of the cardiovascular system in qualified athletes of various sports. N. P. Garganeeva, I. F. Taminova, V. V. Kaluzhin, E. V. Kalyuzhin, I. N. Smirnova, T. V. Syracheva. *Russian Journal of Cardiology*, 2023, no. 28 (11), pp. 89–99. (In Russian)
13. Bakhareeva N. S., Gordeeva E. K., Fedko V. A. Somatotypological characteristics of young people undergoing training in physical education. *Theory and Practice of Physical Education*, 2023, no. 4, p. 63. (In Russian)
14. Ilyutik A. V., Zubovsky D. K., Astashova A. Yu. Morphological functional indicators of 17–18 year olds depending on the sports specialization. *Health for All*, 2022, no. 2, pp. 21–26. (In Russian)
15. Kurnosova V. A., Pygul P. G., Ma Min, Melnov S. B. Features of the anthropometric status of young sportsmen of sport and its prognostic value. *Applied Sports Science*, 2023, no. 1 (17), pp. 57–62. (In Russian)

16. Nazarenko A. S., Mavliev F. A., Khasnutdinov N. Sh. Features of the function of equilibrium and anthropometric data in athletes. *Science and Sport: Modern Trends*, 2016, vol. 12, no. 3, pp. 58–63. (In Russian)

17. Arkhangel'skaya E. V., Gerasimchuk V. N., Chernyy S. V., Tumanyantz K. N. Anthropometric and functional qualities of athletes engaged in boxing and basketball. *Scientific Notes of the Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky*, 2019, vol. 5 (71), no. 1, pp. 3–12. (In Russian)

18. Kharitonova A. I. Personal potential as correlates to the result of sports activities: mediative role of coping skills (on the example of sambo). *Bulletin of Saint Petersburg University. Psychology*, 2025, vol. 15, no. 2, pp. 309–324. (In Russian)

19. Ryazantsev A. I., Grebennikova I. N., Subotyalov M. A. Anthropometric profile of swimmers 13–14 years old with different sports specialization. *Avicenna's Bulletin*, 2025, vol. 27, no. 2, pp. 270–279. (In Russian)

Информация об авторах

П. М. Жукова, студент 4 курса факультета физической культуры, Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия, polinazhukova04@mail.ru.

В. А. Свири́н, студент 3 курса факультета физической культуры, Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия, mechvova04@mail.ru.

А. И. Рязанцев, старший преподаватель кафедры теоретических основ физической культуры, аспирант кафедры анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности, Новосибирский государственный педагогический университет; тренер-преподаватель, Спортивная школа олимпийского резерва «Центр водных видов спорта», Новосибирск, Россия, <https://orcid.org/0000-0003-4441-4793>, reza.a.i@mail.ru.

Information about the authors

P. M. Zhukova, 4th year student of the Faculty of Physical Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia, polinazhukova04@mail.ru.

V. A. Svirin, 3rd year student of the Faculty of Physical Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia, mechvova04@mail.ru.

A. I. Ryazantsev, Senior Lecturer Department of Theoretical Foundations of Physical Education, Postgraduate Student Department of Anatomy, Physiology and Life Safety, Novosibirsk State Pedagogical University; trainer-teacher, Olympic Reserve Sports School “Center for Water Sports”, Novosibirsk, Russia, <https://orcid.org/0000-0003-4441-4793>, reza.a.i@mail.ru.

Вклад авторов

Все авторы внесли сопоставимый вклад в организацию исследования, составление дизайна работы, анализ данных, формулировку основных выводов и подготовку рукописи.

Author's contribution

All authors made a comparable contribution to the organization of the study, the compilation of the work design, data analysis, and formulation of the main conclusions and preparation of the manuscript.

Финансирование и конфликт интересов

Работа выполнена за счет собственных средств авторов. Авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов.

Funding and conflict of interest

The work was carried out at the authors' own expense. The authors declare that there are no apparent or potential conflicts of interest.

Поступила: 10.12.2025

Принята к публикации: 04.03.2026

Received: 10.12.2025

Accepted for publication: 04.03.2026