



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

РАЗМЕРЫ И ПРОПОРЦИИ ТЕЛА УЧАЩИХСЯ ЧЕТЫРЁХ НАПРАВЛЕНИЙ СПОРТИВНЫХ ЕДИНОБОРСТВ



Музаффаров Музаффар Журахон угли - врач-диетолог Республиканского центра подготовки по олимпийским и паралимпийским видам спорта, ассистент кафедры Общественного здоровья, менеджмента в здравоохранении и физической воспитании Ташкентского государственного медицинского университета, m.muzaffarov00@mail.ru



Китайбеков Султанбек Маратович

старший преподаватель кафедры Общественного здоровья, менеджмента в здравоохранении и физической воспитании Ташкентского государственного медицинского университета, sultanbek0622@gmail.com



Шахмуров Низами Аладдин угли

старший преподаватель кафедры Общественного здоровья, менеджмента в здравоохранении и физической воспитании Ташкентского государственного медицинского университета, nizamishaxmurov@gmail.com

Аннотация. Цель исследования - сравнить основные антропометрические показатели учащихся отделений вольной борьбы, греко-римской борьбы, дзюдо и кураша с учётом возраста. Проведено поперечное антропометрическое исследование 195 учащихся в возрасте 13–17 лет: вольная борьба - 53, греко-римская борьба - 48, дзюдо - 56, кураш - 38. Антропометрические измерения выполнены исследовательской группой, результаты внесены в электронный регистр тренировочного центра. Оценивали массу тела, рост стоя и рост сидя, рассчитывали индекс массы тела (ИМТ) и относительный рост сидя. Межгрупповые различия анализировали с помощью линейных регрессионных моделей с поправкой на возраст и гетероскедастически устойчивыми стандартными ошибками НСЗ. Для четырёх основных межгрупповых тестов применяли поправку Холма.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Средний возраст обследованных составил $16,17 \pm 1,38$ года. После учёта возраста статистически значимых различий между спортивными направлениями по массе тела, росту стоя, ИМТ и относительному росту сидя не выявлено (скорректированные $p = 0,564-0,814$). Возраст был положительно связан со всеми четырьмя показателями, а результаты сохранялись при анализах чувствительности. Таким образом, у учащихся четырёх направлений спортивных единоборств не выявлено статистически подтверждённых различий основных размеров и пропорций тела после учёта возраста, что свидетельствует о значительном перекрытии антропометрических характеристик между группами.

Ключевые слова: антропометрия; учащиеся; спортивные единоборства; вольная борьба; греко-римская борьба; дзюдо; кураш; индекс массы тела.

Abstract. The aim of the study was to compare the main anthropometric indicators of students from freestyle wrestling, Greco-Roman wrestling, judo, and kurash departments, taking age into account. A cross-sectional anthropometric study was conducted among 195 students aged 13–17 years: freestyle wrestling — 53, Greco-Roman wrestling — 48, judo — 56, and kurash — 38. Anthropometric measurements were performed by the research team, and the results were entered into the electronic registry of the training center. Body weight, standing height, and sitting height were assessed; body mass index (BMI) and relative sitting height were calculated. Between-group differences were analyzed using linear regression models adjusted for age and heteroscedasticity-robust HC3 standard errors. The Holm correction was applied for the four primary between-group tests.

The mean age of the participants was 16.17 ± 1.38 years. After adjustment for age, no statistically significant differences were found between the sports disciplines in body weight, standing height, BMI, or relative sitting height (adjusted $p = 0.564-0.814$). Age was positively associated with all four indicators, and the results remained consistent in sensitivity analyses. Thus, among students participating in the four types of combat sports, no statistically confirmed differences in basic body dimensions and proportions were identified after accounting for age, indicating substantial overlap in anthropometric characteristics between the groups.

Keywords: anthropometry; students; combat sports; freestyle wrestling; Greco-Roman wrestling; judo; kurash; body mass index.

Annotatsiya. Tadqiqotning maqsadi yoshni hisobga olgan holda erkin kurash, yunon-rum kurashi, dzyudo va kurash bo'limlarida tahsil olayotgan o'quvchilarning asosiy antropometrik ko'rsatkichlarini taqqoslashdan iborat. 13–17 yoshdagi 195 nafar o'quvchi ishtirokida kesimiy antropometrik tadqiqot o'tkazildi: erkin kurash — 53 nafar, yunon-rum kurashi — 48 nafar, dzyudo — 56 nafar va kurash — 38 nafar. Antropometrik o'lchovlar tadqiqot guruhi tomonidan amalga oshirildi va natijalar o'quv-mashg'ulot markazining elektron reyestriga kiritildi. Tana vazni, tik turgan holdagi bo'y uzunligi va o'tirgan holdagi bo'y uzunligi baholandi, tana massasi indeksi (BMI) hamda nisbiy o'tirish balandligi hisoblab chiqildi. Guruhlararo farqlar yosh bo'yicha tuzatilgan chiziqli regressiya modellari va geteroskedastiklikka chidamli HC3 standart xatoliklari yordamida tahlil qilindi. To'rtta asosiy guruhlararo test uchun Xolm tuzatmasi qo'llanildi.

Tekshirilgan ishtirokchilarning o'rtacha yoshi $16,17 \pm 1,38$ yoshni tashkil etdi. Yosh hisobga olingandan so'ng, sport yo'nalishlari o'rtasida tana vazni, tik turgan holdagi bo'y uzunligi, tana massasi indeksi va nisbiy o'tirish balandligi bo'yicha statistik jihatdan ahamiyatli farqlar aniqlanmadi (tuzatilgan $p = 0,564-0,814$). Yosh barcha to'rtta ko'rsatkich bilan ijobiy bog'liqlikka ega bo'ldi va sezgirlik tahlillarida ham natijalar o'zgarishsiz saqlanib qoldi. Shunday qilib, sport kurashining to'rtta yo'nalishida tahsil olayotgan o'quvchilarda yosh omili hisobga olingandan so'ng tana o'lchamlari va proporsiyalarining asosiy ko'rsatkichlari bo'yicha statistik jihatdan tasdiqlangan farqlar aniqlanmadi. Bu esa guruhlar o'rtasida antropometrik xususiyatlarning sezilarli darajada bir-biriga mos kelishini ko'rsatadi.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Введение. Антропометрические характеристики спортсменов могут быть связаны с особенностями спортивного отбора, возрастом, весовой категорией и спецификой тренировочного процесса. В спортивных единоборствах размеры и пропорции тела потенциально влияют на биомеханику движений, выполнение технических действий и распределение спортсменов по весовым категориям. Вместе с тем различия средних антропометрических показателей между спортивными группами не позволяют сами по себе установить причины этих различий.

В исследовании E. Franchini и соавт. антропометрические показатели дзюдоистов рассматривались совместно с показателями физической подготовленности. Авторы не выявили статистически значимых различий между основным и резервными составами по исследованному переменным, хотя отдельные обхваты коррелировали с абсолютной силой [1]. Эти данные подчёркивают необходимость осторожной интерпретации антропометрических различий без учёта функциональных характеристик.

Особое значение при обследовании подростков имеет возраст. Хронологический возраст связан с изменением размеров и пропорций тела, однако не полностью отражает индивидуальные различия биологического созревания. В работе R. L. Mirwald и соавт. оценка зрелости основывалась на сочетании возраста и антропометрических показателей с использованием отдельных уравнений для юношей и девушек [2]. Поэтому при сравнении спортивных групп необходимо учитывать возрастную неоднородность обследованных.

Цель исследования - сравнить массу тела, рост стоя, ИМТ и относительный рост сидя у учащихся отделений вольной борьбы, греко-римской борьбы, дзюдо и кураша с учётом возраста.

Материалы и методы. Проведено поперечное антропометрическое исследование учащихся Республиканского центра подготовки по олимпийским и паралимпийским видам спорта. В исследование включены 195 учащихся четырёх направлений спортивных единоборств: вольная борьба - 53 человека, греко-римская борьба - 48, дзюдо - 56 и кураш - 38. Возраст участников составлял 13–17 лет. Размер выборки определялся числом обследованных учащихся соответствующих отделений в период проведения исследования; предварительный расчёт статистической мощности не выполнялся. Описание исследования ориентировано на рекомендации STROBE [3].

Антропометрическое обследование проводилось исследовательской группой. Полученные значения вносили в электронный регистр тренировочного центра и использовали для последующего статистического анализа.

Массу тела измеряли в килограммах с использованием электронных весов. Рост стоя и рост сидя измеряли в сантиметрах с использованием ростомера. Измерения выполняли без обуви, в лёгкой одежде.

Индекс массы тела рассчитывали по формуле:

$$ИМТ = \text{масса тела (кг)} / \text{рост}^2 (\text{м}^2).$$

Относительный рост сидя рассчитывали как отношение роста сидя к росту стоя, выраженное в процентах:

$$\text{Относительный рост сидя (\%)} = \text{рост сидя} / \text{рост стоя} \times 100.$$

ИМТ рассматривали как непрерывный количественный показатель. Категории недостаточной, нормальной или избыточной массы тела не формировали, поскольку возрастные референсы ВОЗ для лиц 5–19 лет зависят от пола и возраста [4].

Количественные показатели представлены как среднее значение и стандартное отклонение ($M \pm SD$), а для относительного роста сидя дополнительно - как медиана и межквартильный интервал $Me [Q1; Q3]$. Первичное сопоставление распределений между четырьмя спортивными направлениями выполняли с помощью критерия Краскела–Уоллиса.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Основной анализ проводили с использованием четырёх отдельных линейных регрессионных моделей для массы тела, роста стоя, ИМТ и относительного роста сидя. В каждую модель включали возраст и спортивное направление; вольная борьба служила референтной группой. Для оценки неопределённости использовали гетероскедастически устойчивые стандартные ошибки НСЗ. Общий эффект спортивного направления оценивали с помощью F-теста Вальда.

Для четырёх основных межгрупповых тестов применяли поправку Холма на множественные сравнения. Представлены двусторонние значения p и 95% доверительные интервалы (ДИ). Уровень статистической значимости принимали равным $p < 0,05$.

Для оценки устойчивости результатов дополнительно проводили анализ после исключения трёх наблюдений с крайними значениями относительного роста сидя, а также отдельный анализ в возрастной группе 15–18 лет.

Коэффициент возраста в регрессионных моделях интерпретировали как поперечную межиндивидуальную ассоциацию, а не как индивидуальное годовое изменение антропометрического показателя. Модели предполагали линейную связь с возрастом и одинаковый возрастной наклон во всех спортивных направлениях.

Статистический анализ выполнен программно с использованием Python, NumPy и SciPy.

Результаты. В исследование включены 195 учащихся в возрасте 13–17 лет; средний возраст составил $16,17 \pm 1,38$ года. В общей выборке средняя масса тела была равна $69,71 \pm 17,18$ кг, средний рост стоя - $169,75 \pm 10,68$ см, средний ИМТ - $23,98 \pm 4,60$ кг/м². Медианные значения составляли соответственно 68 кг, 170 см и 23,39 кг/м².

Таблица 1. Антропометрические характеристики участников по спортивным направлениям

Спортивное направление	n	Возраст, годы	Масса тела, кг	Рост стоя, см	ИМТ, кг/м ²
Вольная борьба	53	$16,26 \pm 1,55$	$67,43 \pm 17,04$	$169,19 \pm 9,25$	$23,23 \pm 3,96$
Греко-римская борьба	48	$16,31 \pm 1,22$	$72,06 \pm 16,83$	$171,40 \pm 9,25$	$24,24 \pm 3,71$
Дзюдо	56	$16,05 \pm 1,52$	$67,88 \pm 16,12$	$167,46 \pm 3,57$	$24,18 \pm 5,35$
Кураш	38	$16,05 \pm 1,09$	$72,61 \pm 19,10$	$171,84 \pm 8,89$	$24,37 \pm 5,28$

Средняя масса тела была выше у учащихся отделений кураша и греко-римской борьбы, чем у представителей вольной борьбы и дзюдо, однако внутригрупповая вариабельность показателей была значительной. Критерий Краскела–Уоллиса не выявил статистически значимых различий между спортивными направлениями по возрасту ($p = 0,543$), массе тела ($p = 0,305$), росту стоя ($p = 0,251$), ИМТ ($p = 0,434$) и относительному росту сидя ($p = 0,508$).

Медиана относительного роста сидя составила 52,63 [52,07; 53,26]% в группе вольной борьбы, 53,03 [52,17; 53,97]% - греко-римской борьбы, 52,88 [50,86; 54,23]% - дзюдо и 52,38 [51,41; 53,79]% - кураша. Межквартильные интервалы во всех четырёх группах существенно перекрывались.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Таблица 2. Связь возраста и спортивного направления с антропометрическими показателями

Показатель	Коэффициент возраста и 95% ДИ	F	p исходное	p Холма
Масса тела, кг	5,11 [3,47; 6,75]	1,314	0,271	0,814
Рост стоя, см	2,31 [1,31; 3,32]	1,842	0,141	0,564
ИМТ, кг/м ²	1,19 [0,80; 1,59]	1,081	0,358	0,814
Относительный рост сидя, п. п.	0,70 [0,41; 0,98]	0,653	0,582	0,814

Для всех четырёх показателей коэффициент возраста был положительным и статистически значимым ($p < 0,001$). После учёта возраста общий эффект спортивного направления оставался статистически незначимым: скорректированные значения p составили 0,814 для массы тела, 0,564 для роста стоя, 0,814 для ИМТ и 0,814 для относительного роста сидя.

Возраст и спортивное направление совместно объясняли 18,5% вариации массы тела, 11,6% вариации роста стоя, 13,6% вариации ИМТ и 7,4% вариации относительного роста сидя.

Доверительные интервалы отдельных межгрупповых оценок оставались достаточно широкими. Скорректированное различие массы тела между курашем и вольной борьбой составило 6,25 кг (95% ДИ от -0,89 до 13,39 кг), а различие роста стоя - 3,14 см (95% ДИ от -0,32 до 6,61 см). Поэтому отсутствие статистической значимости не следует интерпретировать как доказательство эквивалентности групп.

В анализе чувствительности после исключения трёх наблюдений с крайними значениями относительного роста сидя осталось 192 участника; общие p для спортивного направления составили 0,257 для массы тела, 0,206 для роста стоя, 0,417 для ИМТ и 0,553 для относительного роста сидя. Ограничение анализа возрастом 15–18 лет ($n = 165$) также не выявило статистически значимого общего эффекта спортивного направления ($p = 0,241–0,433$).

Обсуждение. Основным результатом исследования является отсутствие статистически подтверждённых различий массы тела, роста стоя, ИМТ и относительного роста сидя между учащимися четырёх направлений спортивных единоборств после учёта возраста. Несмотря на различия средних значений, распределения антропометрических характеристик в группах существенно перекрывались.

Полученные данные показывают, что принадлежность к определённому направлению единоборств сама по себе не сопровождалась выраженными различиями исследованных размеров и пропорций тела. Сходные наблюдения представлены в работе E. Franchini и соавт., где антропометрические и функциональные показатели не обеспечивали чёткого разделения основного и резервных составов дзюдоистов [1]. Прямое сопоставление абсолютных значений между исследованиями ограничено различиями возраста, уровня подготовки и критериев формирования выборок, однако оба исследования подчёркивают необходимость комплексной оценки спортсменов.

Положительная связь антропометрических показателей с возрастом подчёркивает необходимость возрастной корректировки при сравнении подростков и молодых спортсменов. При этом поперечный дизайн не позволяет интерпретировать коэффициенты возраста как индивидуальные темпы роста. Например, коэффициент 5,11 кг для массы тела отражает межиндивидуальные различия между участниками разного возраста, а не среднюю ежегодную прибавку массы одного спортсмена.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

В подростковом возрасте антропометрические характеристики определяются не только хронологическим возрастом. Существенное влияние могут оказывать биологическая зрелость, весовая категория, тренировочный стаж и особенности спортивного отбора [2]. Эти факторы могут частично объяснять внутригрупповую вариабельность показателей и должны учитываться в дальнейших исследованиях.

К ограничениям исследования относятся поперечный дизайн и проведение обследования в одном тренировочном центре, что ограничивает внешнюю обобщаемость результатов. В настоящем анализе не учитывались биологическая зрелость, весовая категория и тренировочный стаж. Кроме того, отсутствие статистически значимых различий не является доказательством полной эквивалентности спортивных групп.

Перспективным направлением является проведение продольных исследований с повторными антропометрическими измерениями, учётом биологической зрелости, весовой категории, тренировочного стажа и показателей физической подготовленности. Такой дизайн позволит точнее определить вклад возраста, развития и спортивной специализации в формирование морфологических характеристик спортсменов.

Заключение. У 195 учащихся в возрасте 13–17 лет, занимающихся вольной борьбой, греко-римской борьбой, дзюдо и курашом, после учёта возраста не выявлено статистически значимых различий по массе тела, росту стоя, ИМТ и относительному росту сидя.

Возраст был положительно связан со всеми исследованными антропометрическими показателями. Значительное перекрытие распределений между спортивными направлениями указывает на то, что исследованные размеры и пропорции тела не позволяют чётко дифференцировать учащихся четырёх видов единоборств.

Полученные результаты могут служить основой для дальнейших исследований с учётом биологической зрелости, весовых категорий, тренировочного стажа и функциональных характеристик спортсменов.

Литература:

1. Franchini E., Nunes A. V., Moraes J. M., Del Vecchio F. B. Physical fitness and anthropometrical profile of the Brazilian male judo team. *Journal of Physiological Anthropology*. 2007;26(2):59–67. DOI: 10.2114/jpa2.26.59.
2. Mirwald R. L., Baxter-Jones A. D. G., Bailey D. A., Beunen G. P. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2002;34(4):689–694. DOI: 10.1097/00005768-200204000-00020.
3. von Elm E., Altman D. G., Egger M., Pocock S. J., Gøtzsche P. C., Vandenbroucke J. P. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: Guidelines for Reporting Observational Studies. *PLoS Medicine*. 2007;4(10):e296. DOI: 10.1371/journal.pmed.0040296.
4. World Health Organization. BMI-for-age reference for 5–19 years. <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators/bmi-for-age>