



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

РАЗЛИЧИЯ ОБХВАТОВ ПРАВЫХ И ЛЕВЫХ КОНЕЧНОСТЕЙ У УЧАЩИХСЯ НАПРАВЛЕНИЙ ПАРАСПОРТА



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 — оценить различия обхватов правых и левых верхних и нижних конечностей у учащихся различных направлений параспорта. Проведено поперечное антропометрическое исследование 39 учащихся в возрасте 13–17 лет: паралёгкая атлетика — 13, парапауэрлифтинг — 7, паратаэквондо — 9 и парадзюдо — 10 человек. Антропометрические измерения проводились исследовательской группой. Измеряли обхваты правой и левой конечностей на уровне плеча, бедра и голени. Рассчитывали абсолютную разницу между сторонами и относительный индекс различий. Для оценки долей неравных пар использовали 95% доверительные интервалы Уилсона.

Различия обхватов правой и левой сторон выявлены в 5 из 38 пар плеча (13,2%), 13 из 39 пар бедра (33,3%) и 10 из 38 пар голени (26,3%). Медиана относительного индекса различий



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

для всех исследуемых сегментов составляла 0%. Наибольшая вариабельность наблюдалась для обхвата голени: средний относительный индекс составлял 8,29%, а после исключения одного крайнего наблюдения снижался до 3,74%. У большинства обследованных учащихся обхваты правых и левых конечностей совпадали, однако у отдельных участников выявлены выраженные различия, преимущественно в нижних конечностях. Полученные результаты подчёркивают необходимость индивидуальной оценки антропометрических показателей с учётом спортивной специализации, функционального класса и особенностей физического состояния учащихся.

Ключевые слова: параспорт; антропометрия; обхваты конечностей; различия правой и левой сторон; асимметрия; спортивная морфология.

Annotatsiya. Tadqiqotning maqsadi turli parasport yo'nalishlarida tahsil olayotgan o'quvchilarda o'ng va chap yuqori hamda pastki oyoq-qo'llar aylana o'lchamlari o'rtasidagi farqlarni baholashdan iborat. 13–17 yoshdagi 39 nafar o'quvchi ishtirokida kesimiy antropometrik tadqiqot o'tkazildi: para yengil atletika — 13 nafar, parapauerlifting — 7 nafar, parataekvondo — 9 nafar va para dzyudo — 10 nafar. Antropometrik o'lchovlar tadqiqot guruhi tomonidan amalga oshirildi. Yelka, son va boldir sohalari darajasida o'ng va chap oyoq-qo'llarning aylana o'lchamlari aniqlandi. Tomonlar o'rtasidagi mutlaq farq va nisbiy farqlar indeksi hisoblab chiqildi. Teng bo'lmagan juftliklar ulushini baholash uchun 95% ishonch oralig'ining Uilson usuli qo'llanildi.

O'ng va chap tomonlar aylana o'lchamlari o'rtasidagi farqlar yelka sohasida 38 juftlikdan 5 tasida (13,2%), son sohasida 39 juftlikdan 13 tasida (33,3%) va boldir sohasida 38 juftlikdan 10 tasida (26,3%) aniqlandi. Tadqiq qilingan barcha segmentlar bo'yicha nisbiy farqlar indeksining medianasi 0% ni tashkil etdi. Eng yuqori o'zgaruvchanlik boldir aylana o'lchamida kuzatildi: o'rtacha nisbiy indeks 8,29% ni tashkil etgan bo'lsa, bitta ekstremal kuzatuv chiqarib tashlangandan so'ng ushbu ko'rsatkich 3,74% gacha kamaydi. Tekshirilgan o'quvchilarning aksariyatida o'ng va chap oyoq-qo'llarning aylana o'lchamlari bir-biriga mos kelgan, biroq ayrim ishtirokchilarda, asosan, pastki oyoq-qo'llarda yaqqol farqlar aniqlandi. Olingan natijalar o'quvchilarning sport ixtisoslashuvi, funksional klassi va jismoniy holati xususiyatlarini hisobga olgan holda antropometrik ko'rsatkichlarni individual baholash zarurligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: parasport; antropometriya; oyoq-qo'llar aylana o'lchamlari; o'ng va chap tomonlar o'rtasidagi farqlar; асимметрия; sport morfoloгиyasi.

Abstract. The aim of the study was to assess differences in the circumferences of the right and left upper and lower limbs among students participating in different parasport disciplines. A cross-sectional anthropometric study was conducted among 39 students aged 13–17 years: para athletics — 13, para powerlifting — 7, para taekwondo — 9, and para judo — 10 participants. Anthropometric measurements were performed by the research team. Circumferences of the right and left limbs were measured at the shoulder, thigh, and lower leg levels. The absolute difference between sides and the relative difference index were calculated. Wilson 95% confidence intervals were used to estimate the proportions of unequal pairs.

Differences in the circumferences between the right and left sides were identified in 5 of 38 shoulder pairs (13.2%), 13 of 39 thigh pairs (33.3%), and 10 of 38 lower-leg pairs (26.3%). The median relative difference index for all examined segments was 0%. The greatest variability was observed for lower-leg circumference: the mean relative index was 8.29%, decreasing to 3.74% after excluding one extreme observation. In the majority of the examined students, the circumferences of the right and left limbs were equal; however, pronounced differences were identified in some participants, predominantly in the lower limbs. These findings emphasize the need for an individualized assessment of anthropometric indicators, taking into account sports specialization, functional class, and the physical characteristics of the students.

Keywords: parasport; anthropometry; limb circumferences; right-left differences; asymmetry; sports morphology.



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 конечностей являются одним из компонентов морфологической оценки спортсменов. Сравнение правой и левой сторон позволяет выявлять индивидуальные особенности строения тела и оценивать выраженность межсторонних различий. В паспорте интерпретация таких различий имеет особое значение, поскольку морфологические характеристики могут зависеть не только от спортивной специализации, но и от характера функциональных ограничений.

Международный паралимпийский комитет использует спортивно-специфическую систему классификации, при которой влияние нарушения оценивается с учётом требований конкретной спортивной дисциплины [1]. Поэтому принадлежность к одному параспортивному направлению сама по себе не означает морфологической или функциональной однородности спортсменов.

Особенности состава и пропорций тела спортсменов параспорта также могут влиять на результаты антропометрической оценки. V. Goosey-Tolfrey и соавт. показали, что различные методы оценки состава тела у спортсменов на колясках могут давать неодинаковые результаты, что подчёркивает необходимость учитывать специфику исследуемой популяции [2].

Цель исследования - оценить различия обхватов плеча, бедра и голени между правой и левой сторонами у учащихся четырёх направлений параспорта и определить выраженность этих различий в обследованной выборке.

Материалы и методы. Проведено поперечное антропометрическое исследование учащихся Республиканского олимпийского и паралимпийского спортивного тренировочного центра.

В исследование включены 39 учащихся в возрасте 13–17 лет, представляющих четыре направления параспорта: паралёгкая атлетика - 13 человек, парапауэрлифтинг - 7, паратаэквондо - 9 и парадзюдо - 10.

Антропометрические измерения выполнялись исследовательской группой. Полученные показатели вносились в электронный регистр тренировочного центра и в дальнейшем использовались для статистического анализа.

Измеряли обхваты правой и левой конечностей на уровне плеча, бедра и голени. Для окончательной версии статьи необходимо дополнительно указать используемый измерительный инструмент, его точность, положение обследуемого и анатомические ориентиры, по которым проводилось измерение.

Абсолютное различие между сторонами рассчитывали как модуль разности значений правой и левой сторон: $|\text{правый обхват} - \text{левый обхват}|$.

Относительный индекс различий рассчитывали по формуле: $|\text{правый} - \text{левый}| / ((\text{правый} + \text{левый}) / 2) \times 100$. Показатель характеризует относительную величину различия независимо от того, на какой стороне обхват был больше.

Для расчёта относительного индекса использовали пары с положительными значениями обоих измерений. Поэтому анализ плеча и голени включал по 38 доступных пар, а анализ бедра - 39 пар.

Основными описательными показателями являлись число доступных пар, абсолютная разница между сторонами, медиана и межквартильный интервал относительного индекса, его диапазон, а также доля участников с различающимися значениями правой и левой сторон.

Неравной считали пару, в которой зарегистрированные значения правой и левой сторон различались как минимум на одну единицу измерения. Данный критерий использовался как операционное определение межстороннего различия и не рассматривался как клинический порог асимметрии.

Для долей неравных пар рассчитывали 95% доверительные интервалы (ДИ) Уилсона.

Для оценки устойчивости результатов по обхвату голени дополнительно проводили анализ чувствительности с исключением одного крайнего наблюдения со значениями 32 и 2



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

см. Исходное наблюдение сохранялось в основном анализе, а его исключение использовалось исключительно для оценки влияния крайнего значения на средние показатели.

Из-за небольшого размера отдельных спортивных групп формальные статистические сравнения между четырьмя направлениями параспорта не проводились. Результаты по спортивным направлениям представлены описательно.

Описание исследования ориентировано на рекомендации STROBE для наблюдательных исследований [3].

Результаты. В исследование включены 39 учащихся четырёх направлений параспорта в возрасте 13–17 лет.

Средний возраст и показатели его распределения необходимо пересчитать по фактическим данным участников 13–17 лет и указать после повторного статистического анализа.

Для 37 учащихся были доступны положительные парные измерения всех трёх исследуемых сегментов. Среди них у 16 человек (43,2%) отмечалось хотя бы одно различие между правой и левой сторонами.

Таблица 1. Различия обхватов правых и левых конечностей

Сегмент	Доступные пары	Неравные пары	95% ДИ, %	Диапазон индекса, %
Плечо	38	5 (13,2%)	5,8–27,3	0–12,77
Бедро	39	13 (33,3%)	20,6–49,0	0–31,58
Голень	38	10 (26,3%)	15,0–42,0	0–176,47

Для плеча различия между правой и левой сторонами выявлены у 5 из 38 обследованных (13,2%). Абсолютная разница составляла от 0 до 3 см, среднее значение - 0,26 см. У 33 из 38 участников обхваты правой и левой сторон совпадали.

Для бедра различия зарегистрированы в 13 из 39 пар (33,3%). Максимальная абсолютная разница составляла 12 см, средняя - 1,41 см. Медиана абсолютной разницы составляла 0 см.

Для голени различия между сторонами выявлены в 10 из 38 доступных пар (26,3%). Медиана относительного индекса составляла 0%, однако среднее значение достигало $8,29 \pm 29,26\%$, а максимальное - 176,47%. Выраженное различие между средним и медианой было связано с наличием одного крайнего наблюдения.

Таблица 2. Различия правой и левой сторон по направлениям параспорта

Направление	Число участников	Плечо	Бедро	Голень
Паралёгкая атлетика	13	4/13	7/13	5/12
Парапауэрлифтинг	7	1/7	2/7	2/7
Паратаэквондо	9	0/8	4/9	2/9
Парадзюдо	10	0/10	0/10	1/10

В ячейках представлено число участников с различающимися значениями / число доступных парных измерений.

В группе паралёгкой атлетики различия обхвата бедра выявлены у 7 из 13 учащихся, плеча - у 4 из 13, голени - у 5 из 12. В группе парапауэрлифтинга соответствующие показатели составляли 1 из 7, 2 из 7 и 2 из 7.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Среди учащихся паратаэквондо различия обхвата бедра отмечены у 4 из 9, голени - у 2 из 9, тогда как доступные парные измерения плеча были одинаковыми. В группе парадзюдо различий обхвата плеча и бедра не выявлено, а различие обхвата голени отмечено у одного из 10 учащихся.

Учитывая небольшой размер отдельных групп, эти показатели следует рассматривать как описательные и не использовать для ранжирования спортивных направлений по степени асимметрии.

В анализе чувствительности после исключения одного крайнего наблюдения голени оставалось 37 доступных пар. Средний относительный индекс снизился с 8,29 до 3,74%, стандартное отклонение - с 29,26 до 8,53%, а максимальное значение - со 176,47 до 31,58%. Медиана оставалась равной 0%. Средняя абсолютная разница снизилась с 2,03 до 1,27 см, а различия сохранялись у 9 из 37 участников (24,3%).

Таким образом, наличие отдельных различий между правой и левой сторонами сохранялось независимо от крайнего наблюдения, однако величина среднего показателя существенно зависела от него.

Обсуждение. В проведённом исследовании у большинства учащихся параспортивных направлений обхваты правой и левой конечностей были одинаковыми или различались незначительно. Вместе с тем у части участников выявлены индивидуальные различия между сторонами, причём чаще они отмечались в области бедра и голени, чем плеча.

Медианное значение относительного индекса, равное нулю для всех трёх сегментов, указывает на преобладание совпадающих или близких значений правой и левой сторон. Однако этот результат не означает полного отсутствия индивидуальной асимметрии. В частности, для голени выявлены отдельные существенно различающиеся значения, оказывавшие выраженное влияние на среднее значение относительного индекса.

Полученные результаты подчёркивают необходимость представлять показатели различий между сторонами не только в виде среднего и стандартного отклонения, но и с использованием медианы, межквартильного интервала и диапазона. Это особенно важно при небольших выборках и наличии отдельных крайних наблюдений.

Наибольшая доля различающихся пар зарегистрирована для бедра - 33,3%, тогда как для голени она составляла 26,3%, а для плеча - 13,2%. Однако прямое сравнение этих долей следует проводить осторожно. Различные сегменты оценивались у одних и тех же участников, а физиологическое значение одинаковой относительной разницы может отличаться для верхних и нижних конечностей.

Описание результатов по отдельным спортивным направлениям также не позволяет сделать вывод о том, что выявленные различия обусловлены конкретной спортивной специализацией. Параспортивные группы могут различаться по характеру и степени функциональных ограничений, спортивному классу, доминирующей стороне и особенностям двигательной деятельности. Международная паралимпийская классификация является спортивно-специфической, поэтому название дисциплины не отражает всех функциональных характеристик спортсмена [1].

В исследовании Goosey-Tolfrey и соавт. показано, что антропометрические показатели спортсменов параспорта требуют осторожной интерпретации с учётом особенностей состава и пропорций тела [2]. Следовательно, различие окружностей конечностей нельзя непосредственно интерпретировать как различие мышечной массы, силы или функциональной способности без дополнительных методов исследования.

К ограничениям настоящего исследования относятся небольшой размер отдельных спортивных групп и отсутствие учёта функционального класса, ведущей стороны, спортивного стажа и результатов функциональных тестов. Поперечный дизайн также не



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

позволяет определить динамику различий между правой и левой сторонами во времени или установить влияние тренировочного процесса.

Перспективным направлением дальнейших исследований является сочетание антропометрических измерений с функциональной оценкой конечностей, данными о спортивном классе, ведущей стороне и тренировочном стаже. Повторные измерения позволяют также оценить динамику межсторонних различий в процессе подготовки.

Заключение

У 39 учащихся в возрасте 13–17 лет, занимающихся четырьмя направлениями параспорта, различия между правой и левой сторонами выявлены у 13,2% обследованных пар плеча, 33,3% пар бедра и 26,3% пар голени.

У большинства учащихся парные антропометрические показатели были одинаковыми или близкими, однако у отдельных участников отмечались выраженные индивидуальные различия, особенно в области нижних конечностей. Средние показатели могут существенно зависеть от единичных крайних наблюдений, поэтому для характеристики различий целесообразно совместно использовать медиану, диапазон и индивидуальные значения.

Полученные данные характеризуют морфологические особенности обследованной группы, но сами по себе не позволяют судить о функциональной недостаточности, мышечном дисбалансе или необходимости коррекции. Для такой интерпретации требуется учитывать спортивный класс, характер функциональных ограничений и результаты специализированного функционального обследования.

Литература:

1. International Paralympic Committee. Classification. Официальный электронный ресурс: <https://www.paralympic.org/classification>
2. Goosey-Tolfrey V., Keil M., Brooke-Wavell K., de Groot S. A Comparison of Methods for the Estimation of Body Composition in Highly Trained Wheelchair Games Players. *International Journal of Sports Medicine*. 2016;37(10):799–806. DOI: 10.1055/s-0042-104061.
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.