

АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЮНОШЕЙ-СПОРТСМЕНОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ В КАРАКАЛПАКСТАНЕ

В.О. Еркудов¹, verkudov@gmail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7351-0405>
А.П. Пуговкин¹, apugovkin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5936-6232>
А.Т. Матчанов², Matchanovazat@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6066-1327>
И.И. Нажимов², Ial.najimov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8119-1379>
К.У. Розумбетов², rozumbetov96@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5967-4219>

¹Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербурга, Россия

²Каракалпакский государственный университет имени Бердаха, Нукус, Каракалпакстан, Узбекистан

Аннотация. Целью работы является сопоставительный анализ антропометрических параметров, характеризующих габаритные и парциальные размеры тела, ЖЕЛ, толщину КЖС и массивность костей, а также телосложение у молодых спортсменов – жителей Приаралья и их сверстников, не занимающихся спортом. **Материалы и методы.** В работе принял участие 161 доброволец, юноши в возрасте от 17 до 22 лет. Испытуемые были разделены на две группы: студенты биологического факультета Каракалпакского государственного университета имени Бердаха, не занимающиеся регулярно спортом, в количестве 75 человек составили «контрольную» группу. В «спортивную» группу были включены 86 студентов факультета физической культуры того же учебного заведения. Всем добровольцам проводили комплексное антропометрическое исследование по программе, включавшей 26 параметров. Сравнение значений этих показателей у испытуемых из «спортивной» и «контрольной» групп осуществляли с использованием U-критерия Манна – Уитни. **Результаты.** Обнаружено, что строение тела у спортсменов отличается долихоморфным телосложением, высокой массивностью костей, уплотненной грудной клеткой в сочетании с высокими значениями ее обхвата, низкой толщиной КЖС и высокой ЖЕЛ. Статистически значимых различий длины тела, голени и КЖС в нескольких анатомических областях не было обнаружено. **Заключение.** Полученные результаты и данные литературы свидетельствуют в пользу сходства антропометрических признаков у субъектов, проживающих в Каракалпакстане и других регионах. Высказано предположение о том, что выявленные особенности у молодых спортсменов являются результатом осознанного спортивного отбора.

Ключевые слова: спортсмены, студенты, Приаралье, строение тела, спортивный отбор

Для цитирования: Антропометрические характеристики юношей-спортсменов, проживающих в Каракалпакстане / В.О. Еркудов, А.П. Пуговкин, А.Т. Матчанов и др. // Человек. Спорт. Медицина. 2022. Т. 22, № 3. С. 16–22. DOI: 10.14529/hsm220302

ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS OF JUNIOR MALE ATHLETES – KARAKALPAKSTAN RESIDENTS

V.O. Yerkudov¹, verkudov@gmail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7351-0405>

A.P. Pugovkin¹, apugovkin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5936-6232>

A.T. Matchanov², Matchanovazat@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6066-1327>

I.I. Nazhimov², I.I.najimov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8119-1379>

K.U. Rozumbetov², rozumbetov96@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5967-4219>

¹Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia

²Karakalpak Berdakh State University, Nukus, Uzbekistan

Abstract. Aim. The aim of the study was to compare the anthropometric parameters that characterized overall and partial body dimensions, vital capacity, skinfold thickness, bone massiveness, and body type in junior male athletes and their untrained peers, grown up and living in the Aral region. **Materials and methods.** 161 male volunteers aged from 17 to 22 years were divided into two groups. The first (control) group consisted of 75 students from the department of biology (Karakalpak Berdakh State University) not accustomed to regular sports participation. The second (athletic) group included 86 students from the department of physical education of the same university. All volunteers underwent assessment procedures (26 anthropometric and physiological parameters) according to the study protocol. The comparison of the results obtained in both groups was carried out using the Mann–Whitney U-test. **Results.** The members of the so-called athletic group had predominantly a dolichomorphic body type with a flatter thorax of larger circumference, a lower mean skinfold thickness and high values of vital capacity. No significant differences were found in terms of body length, shin length, and skinfold thickness in several body areas. **Conclusion.** The elicited differences are regarded to result from conscious or methodical professional sports selection.

Keywords: athletes, students, Aral region, body type, sports selection

For citation: Yerkudov V.O., Pugovkin A.P., Matchanov A.T., Nazhimov I.I., Rozumbetov K.U. Anthropometric characteristics of junior male athletes – Karakalpakstan residents. *Human. Sport. Medicine.* 2022;22(3):16–22. (In Russ.) DOI: 10.14529/hsm220302

Введение. Результаты исследований особенностей строения тела у субъектов, профессионально занимающихся спортом [2, 4], показывают высокую степень взаимосвязи параметров физического развития как с аэробной выносливостью, так и с эффективностью специальной физической подготовки [9, 11]. Известно, что представители многих видов спорта отличаются от спортсменов большими габаритными размерами тела, длинными конечностями, низким жиротложением, долихоморфным телосложением [2, 4, 9, 11].

Ранее были выявлены особенности строения тела у субъектов юношеского возраста, проживающих в зоне экологического бедствия Приаралья и ведущих сидячий образ жизни [1]. Предполагается, что основным фактором формирования морфологических особенностей в указанной группе являются пестициды, обладающие свойствами эндокринразрушающих соединений (ЭРС) [1]. ЭРС способны вмешиваться в гормональные механизмы становления формы и размеров тела [1], поэтому предполагается их участие в возможных нарушениях роста и развития также и у субъектов, длительно занимающихся различными видами спорта.

Целью работы является сопоставительный анализ строения тела у молодых спортсменов – жителей Приаралья и их сверстников, не занимающихся спортом.

Материалы и методы. Проведено комплексное антропометрическое обследование 161 добровольца-юноши в возрасте от 17 до 22 лет. Субъекты с преимущественно сидячим образом жизни – студенты биологического факультета Каракалпакского государственного университета имени Бердаха, (75 человек) составили «контрольную» группу. В «спортивную» группу были включены 86 студентов факультета физической культуры того же университета, уровня кандидатов и мастеров

спорта. В нее вошли добровольцы, занимающиеся игровыми видами спорта и единоборствами.

Исследование проводили при комфортной температуре в утренние часы в изолированной комнате с достаточным освещением. Массу тела измеряли на электронных медицинских весах ВЭМ-150-«Масса-К» (ЗАО «Масса-К», Россия). Параметры строения тела определяли по общепринятой методике [5] с применением складного мобильного ростомера (SECA 217, Германия), антропометра Мартина (КАФА, Россия), тазомера акушерского (Можайский медико-инструментальный завод, Можайск, Россия), метрической ленты из нерастяжимого материала («Measure King», VANIGCY, Китай), калипера (Slim Guide Caliper, Китай). Жизненную емкость легких (ЖЕЛ) измеряли с применением электронного устройства Electronic vital capacity tester, FCS-10000 (Grows Instrument, Китай, 2018).

Сравнения показателей в двух выборках проводили с использованием U-критерия Манна – Уитни. Использовалась программа статистической обработки данных Past version 2.17 (Norway, Oslo, 2012). Статистически значимыми считали результаты при $p < 0,05$. Все данные представлены в виде средних (μ) значений антропометрического параметра, нижней (Н.Г.) и верхней границы (В.Г.), 95 % его доверительного интервала (μ ; (Н.Г.; В.Г. 95 % ДИ).

Результаты. Полученные результаты свидетельствуют, что особенности строения тела у обследованных жителей Каракалпакстана сходны с антропометрическими признаками, специфичными для спортсменов из других регионов [2, 4, 9, 11]. Так, при отсутствии различий длины тела у добровольцев-спортсменов имела место статистически значимо меньшая длина корпуса, диаметра плеч и ширины таза в сочетании с большими длинами конечностей (см. таблицу), что свидетельствует о тенденции к долихоморфии. Наличие данного типа телосложения у человека в совокупности со значительной массивностью костей, определенной в данной работе по ширине крупных суставов [6], и малой толщиной КЖС (см. таблицу) хорошо соотносится с мышечной силой и аэробной выносливостью [2].

В работе впервые описаны особенности конструкции грудной клетки у спортсменов, проживающих в Приаралье: ее уплощение в

передне-заднем и поперечном диаметре в сочетании с увеличением обхвата, которое может быть следствием развития мышц груди и утолщения губчатого костного вещества ребер [4]. В литературе указывается, что такие анатомические особенности специфичны для представителей видов спорта с избыточной нагрузкой на мышцы грудной клетки, так как они создают морфофункциональную основу для улучшения биомеханики трапециевидной и ромбовидной мышц в специфичных для разных видов спорта упражнениях [4].

Известно, что формирование подобного антропометрического профиля у спортсменов – следствие влияния двух взаимосвязанных компонентов: целенаправленного отбора молодежи в спортивные секции и длительных физических нагрузок во время критических периодов роста [4]. Отбор спортивно одаренных детей и подростков – фактор отличия спорта высших достижений от рекреационной физической культуры. В Каракалпакстане до сих пор не введена научно обоснованная методика отбора, как это имеет место в общемировой [12], в том числе российской [3] практике.

Без лонгитудинальных наблюдений за индивидуальными процессами роста и развития вклад каждого из указанных звеньев в развитие формы тела в конкретной выборке определить не представляется возможным. Поэтому выявленные тенденции подлежат обсуждению только как результирующий эффект влияния генетически детерминированных и модифицированных в результате многолетних физических нагрузок особенностей строения тела, «подхваченных» спортивным отбором.

Ограничение процесса роста и формирование дефинитивных размеров тела происходит вследствие реализации генетических программ [13] и эстрогензависимого эффекта истощения ростовой пластинки [8]. Было показано, что регулярные физические нагрузки у молодых спортсменов являются причиной увеличения концентрации гормона роста, ИПФР-1 и половых стероидов [14]. Кроме того, известны механизмы, объясняющие увеличение массивности и длины костей при интенсивной мышечной нагрузке [10]. Рост кости, приводящий к пассивному растяжению мышцы и ремоделированию ее фасции и сухожилий, приводит к интенсивному использованию аминокислот, увеличению аппетита из-за возрастания концентрации орексигенных гормонов [10]. При условии адекватного

питания избыточное количество аминокислот используется для построения как мышечной, так и костной ткани [10].

Присутствие ЭРС в окружающей среде может являться механизмом, определяющим морфологические особенности строения тела у жителей Каракалпакстана [1]. Нами была показана тенденция к брахиморфии у лиц юношеского возраста, проживающих в наиболее экологически неблагоприятной зоне Приаралья [1] и не занимающихся спортом. Этот факт был подтвержден в настоящей работе: испытуемые из «контрольной» группы имели укороченные конечности и удлиненный корпус по сравнению со спортсменами (см. таблицу). Как предполагается, снижение скорости роста руки и ноги является результирующей ингибирования гормона роста и ИПФР-1 под влиянием ЭРС и их эстрогенстимулирующего действия [1] во время пубертатного ростового скачка.

В противоположность особенностям

строения тела у лиц, не занимающихся спортом, результаты обследования спортсменов выявили у них увеличенную длину руки и ноги и короткий корпус (см. таблицу). Как в настоящей работе, так и ранее [1], наблюдения осуществлялись в однородной по возрастному, социальному, профессиональному, географическому и гендерному критериям группе. Учитывая факт однородности контингента испытуемых, а также возможное ЭРС-индуцированное снижение размеров конечностей в популяции молодых людей, можно предположить, что долихоморфизация телосложения у спортсменов может являться результатом обусловленного спортивными результатами отбора юношей с генетически обусловленной длиннорукостью и длинноногостью, которые в полной мере проявляются при условии адекватности питания. Данный тезис могут косвенно подтвердить результаты исследований генетических маркеров и антропометрических признаков в спортивном отборе [7].

Сравнение антропометрических параметров у добровольцев из «контрольной» и «спортивной» групп (μ ; (Н.Г.; В.Г. 95 % ДИ))
Comparison of anthropometric parameters in the control and athletic groups (μ ; (L.L.; U.L. 95 % CI))

Параметр / Parameter	Группа / Group		
	Контрольная Control	Спортивная Athletic	p-значения p-value
Масса тела, кг / Body mass, kg	66,47 (63,71; 69,23)	68,90 (67,13; 70,68)	0,02082
Длина тела, см / Body length, cm	174,75 (173,48; 176,03)	174,77 (173,58; 175,96)	0,2253
Длина корпуса, см / Crown-rump length, cm	97,50 (94,53; 100,48)	77,02 (76,26; 77,79)	$1,484 \times 10^{-25}$
Длина руки, см / Hand length, cm	65,02 (63,76; 66,29)	79,48 (78,66; 80,29)	$3,454 \times 10^{-26}$
Длина ноги, см / Leg length, cm	77,25 (74,52; 79,97)	97,75 (96,82; 98,68)	$2,623 \times 10^{-25}$
Продольный диаметр груди, см Longitudinal chest diameter, cm	19,65 (19,06; 20,23)	18,36 (17,95; 18,77)	0,0001224
Поперечный диаметр груди, см Transverse chest diameter, cm	29,69 (28,97; 30,41)	27,73 (27,23; 28,24)	$5,255 \times 10^{-6}$
Акромиальный диаметр плеч, см Acromial diameter, cm	41,68 (41,15; 42,21)	34,19 (33,69; 34,69)	$1,212 \times 10^{-26}$
Обхват груди, см / Chest circumference, cm	87,71 (85,62; 89,80)	92,00 (90,81; 93,20)	$6,412 \times 10^{-5}$
Тазо-гребневый диаметр, см Biliac diameter, cm	28,95 (28,26; 29,65)	28,01 (27,69; 28,35)	0,04707
Ширина лодыжки, см / Ankle width, cm	6,54 (6,41; 6,68)	7,04 (6,88; 7,20)	$2,604 \times 10^{-7}$
Ширина запястья, см Biepicondylar humerus width, cm	5,62 (5,52; 5,72)	5,87 (5,79; 5,94)	$3,27 \times 10^{-5}$
КЖС на задней поверхности плеча, см Triceps skinfold thickness, cm	7,02 (6,04; 8,00)	6,71 (6,22; 7,20)	0,3701
КЖС на животе, см Mid-belly skinfold thickness, cm	10,52 (8,93; 12,11)	8,6 (8,31; 9,60)	0,8405
КЖС под лопаткой, см Subscapular skinfold thickness, cm	8,90 (7,62; 10,17)	8,36 (7,88; 8,86)	0,0445
КЖС на бедре, см Thigh skinfold thickness, cm	9,37 (8,24; 10,50)	7,91 (7,24; 8,57)	0,1496
ЖЕЛ, мл / Vital capacity, ml	3872,33 (3680,70; 4063,90)	4320,18 (4143,30; 4497,10)	0,0002803

Заключение. В работе охарактеризованы строение тела у спортсменов в смешанной группе. Полученные результаты и данные литературы свидетельствуют в пользу сходства антропометрических признаков у субъектов, проживающих в Приаралье и других регионах. Учитывая ранее обнаруженное участие ЭРС в формировании строения тела, высказано предположение, что тренеры спортивных секций стихийно или эмпирически осознанно делают выбор в пользу субъектов с таким телосложением на этапе начала тренировочного

процесса. Таким образом, несомненно актуальность обоснования антропометрических особенностей у спортсменов различных специализаций, проживающих в Приаралье, в силу практической значимости таких наблюдений для внедрения в практику научно обоснованного отбора молодежи в спортивные секции. Не следует исключать и другую возможность – большую устойчивость к действию ЭРС у субъектов, подвергающихся дозированной физической нагрузке в пубертатном периоде.

Список литературы

1. Антропометрические характеристики молодежи Приаралья (Узбекистан) в зависимости от степени экологического неблагополучия территории / В.О. Еркудов, Д.В. Заславский, А.П. Пуговкин и др. // *Экология человека*. – 2020. – № 10. – С. 45–54. DOI: 10.33396/1728-0869-2020-10-45-54
2. Бакулев, С.Е. *Избранные очерки о спортивной медицине* / С.Е. Бакулев, О.А. Двейрина, Б.А. Поляев и др. – СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2002. – 224 с.
3. Бурцева, Е.В. *Диагностика двигательной одаренности детей на первичном этапе спортивного отбора* / Е.В. Бурцева, В.А. Бурцев, М.Н. Чапурин // *Теория и практика физ. культуры*. – 2020. – № 6. – С. 54.
4. Дорохов, Р.Н. *Спортивная морфология: учеб. пособие для высших и средних спец. заведений физ. культуры* / Р.Н. Дорохов, В.П. Губа. – М.: СпортАкадемПресс, 2002. – 236 с.
5. Негашева, М.А. *Основы антропометрии: учеб. пособие* / М.А. Негашева. – М.: Экон-Информ, 2017. – 216 с.
6. Саливон И.И. *Способ определения типов телосложения человека по комплексу антропометрических показателей* / И.И. Саливон, В.А. Мельник // *Курский науч.-практ. вестник «Человек и его здоровье»*. – 2015. – № 1. – С. 93–98.
7. Bouchard, C. *Overcoming barriers to progress in exercise genomics* / C. Bouchard // *Exercise and sport sciences reviews*. – 2011. – No. 39 (4). – P. 212–217. DOI: 10.1097/JES.0b013e31822643f6
8. Eerden, B.C. *Systemic and local regulation of the growth plate* / B.C. van der Eerden, M. Karperien, J.M. Wit // *Endocrine reviews*. – 2003. – No. 24 (6). – P. 782–801. DOI: 10.1210/er.2002-0033
9. *Importance of Anthropometric Characteristics in Athletic Performance from the Perspective of Bangladeshi National Level Athletes' Performance and Body Type* / A. Adhikari, P. Nahida, R. N. Islam, A. Kitab. // *American Journal of Sports Science and Medicine*. – 2014. – Vol. 2 (4) – P. 123–127. DOI: 10.12691/ajssm-2-4-1D
10. Millward, D.J. *Nutrition, infection and stunting: the roles of deficiencies of individual nutrients and foods, and of inflammation, as determinants of reduced linear growth of children* / D.J. Millward // *Nutrition research reviews*. – 2017. – No. 30 (1). – P. 50–72. DOI: 10.1017/S0954422416000238
11. *Relationships between height, arm length, and leg length on the mechanics of the conventional and high-handle hexagonal bar deadlift* / R.G. Lockie, M.R. Moreno, A.J. Orjalo et al. // *Journal of strength and conditioning research*. – 2018. – No. 32 (11). – P. 3011–3019. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002256
12. *Selection procedures in sports: Improving predictions of athletes' future performance* / R. Den Hartigh, S. Niessen, W. Frencken, R. Meijer // *European journal of sport science*. – 2018. – No. 18 (9). – P. 1191–1198. DOI: 10.1080/17461391.2018.1480662
13. *Short and tall stature: a new paradigm emerges* // J. Baron, L. Säwendah, F. De Luca et al. // *Nature reviews. Endocrinology*. – 2015. – No. 11 (12). – P. 735–746. DOI: 10.1038/nrendo.2015.165
14. *Somatotype hormone levels and physical fitness in elite young soccer players over a two-year monitoring period* / M.A. Hammami, A.B. Abderrahman, F. Rhobi et al. // *Journal of sports science and medicine*. – 2018. – No. 17 (3). – P. 455–464.

References

1. Yerkudov V.O., Zaslavsky D.V., Pugovkin A.P. et al. [Anthropometric Characteristics of Young Adults in Areas with Different Ecological Risks in the Aral Sea Region, Uzbekistan]. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology], 2020, no. 10, pp. 45–54. (in Russ.) DOI: 10.33396/1728-0869-2020-10-45-54
2. Bakulev S.E., Dveyrina O.A., Polyaev B.A. et al. *Izbrannye ocherki o sportivnoy meditsine* [Selected Essays on Sports Medicine]. St. Petersburg, Polytechnic University Publ., 2017. 224 p.
3. Burtseva E.V., Burtsev V.A., Chapurin M.N. [Motor Gift Diagnostics in Children at Primary Stage of Sports Selection]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2020, no. 6, p. 54. (in Russ.)
4. Dorohov R.N., Guba V.P. *Sportivnaya morfologiya* [Sports Morphology]. Moscow, SportAkademPress Publ., 2002. 236 p.
5. Negasheva M.A. *Osnovy antropometrii* [The Basics of Anthropometry]. Moscow, Ehkon-Inform Publ., 2017. 216 p.
6. Salivon I.I., Melnik V.A. [Method of Defining Human Constitution Type by the Complex of Anthropometric Parameters]. *Kurskiy nauchno-prakticheskiy vestnik "Chelovek i ego zdorov'e"* [Kursk Scientific and Practical Bulletin Man and His Health], 2015, no. 1, pp. 93–98. (in Russ.)
7. Bouchard C. Overcoming Barriers to Progress in Exercise Genomics. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 2011, no. 39 (4), pp. 212–217. DOI: 10.1097/JES.0b013e31822643f6
8. Eerden B.C., Karperien M., Wit J.M. Systemic and Local Regulation of the Growth Plate. *Endocrine Reviews*, 2003, no. 24 (6), pp. 782–801. DOI: 10.1210/er.2002-0033
9. Adhikari A., Nahida P., Islam R.N., Kitab A. Importance of Anthropometric Characteristics in Athletic Performance from the Perspective of Bangladeshi National Level Athletes' Performance and Body Type. *American Journal of Sports Science and Medicine*, 2014, vol. 2 (4), pp. 123–127. DOI: 10.12691/ajssm-2-4-1D
10. Millward D.J. Nutrition, Infection and Stunting: the Roles of Deficiencies of Individual Nutrients and Foods, and of Inflammation, as Determinants of Reduced Linear Growth of Children. *Nutrition Research Reviews*, 2017, vol. 30 (1), pp. 50–72. DOI: 10.1017/S0954422416000238
11. Lockie R.G., Moreno M.R., Orjalo A.J. et al. Relationships Between Height, Arm Length, and Leg Length on the Mechanics of the Conventional and High-Handle Hexagonal Bar Deadlift. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2018, no. 32 (11), pp. 3011–3019. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002256
12. Hartigh R.D., Niessen S., Frencken W., Meijer R. Selection Procedures in Sports: Improving Predictions of Athletes' Future Performance. *European Journal of Sport Science*, 2018, no. 18 (9), pp. 1191–1198. DOI: 10.1080/17461391.2018.1480662
13. Baron J., Säwendah L., De Luca F. et al. Short and Tall Stature: a New Paradigm Emerges. *Nature Reviews. Endocrinology*, 2015, no. 11 (12), pp. 735–746. DOI: 10.1038/nrendo.2015.165
14. Hammami M.A., Abderrahman A.B., Rhibi F. et al. Somatotype Hormone Levels and Physical Fitness in Elite Young Soccer Players Over a Two-Year Monitoring Period. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2018, no. 17 (3), pp. 455–464.

Информация об авторах

Еркудов Валерий Олегович, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры нормальной физиологии, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. Россия, 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2.

Пуговкин Андрей Петрович, доктор биологических наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры нормальной физиологии, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. Россия, 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2.

Матчанов Азат Таубалдиевич, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой общей биологии и физиологии, Каракалпакский государственный университет имени Бердаха. Республика Узбекистан, 230100, Нукус, ул. Ч. Абдилова, д. 1.

Нажимов Илал Ибраимович, и.о. заведующего кафедрой теории и методики физической культуры, Каракалпакский государственный университет имени Бердаха. Республика Узбекистан, 230100, Нукус, ул. Ч. Абдилова, д. 1.

Розумбетов Кенжабек Умар угли, аспирант кафедры общей биологии и физиологии, Каракалпакский государственный университет имени Бердаха. Республика Узбекистан, 230100, Нукус, ул. Ч. Абдилова, д. 1.

Information about the authors

Valeriy O. Yerkudov, Candidate of Medical Sciences, Senior Lecturer, Department of Normal Physiology, Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia.

Andrey P. Pugovkin, Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher, Professor of the Department of Normal Physiology, Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia.

Azat T. Matchanov, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of General Biology and Physiology, Karakalpak Berdakh State University, Nukus, Uzbekistan.

Ilal I. Nazhimov, acting Head of the Department of Theory and Methods of Physical Education, Karakalpak Berdakh State University, Nukus, Uzbekistan.

Kenzhabek U. Rozumbetov, Postgraduate Student, Department of General Biology and Physiology, Karakalpak Berdakh State University, Nukus, Uzbekistan.

Статья поступила в редакцию 11.05.2022

The article was submitted 11.05.2022