



Хафизова А.А.¹⁾, Бутовская М.Л.²⁾, Дронова Д.А.²⁾

¹⁾ МГУ имени М.В.Ломоносова, биологический факультет, кафедра антропологии, Ленинские горы, д.1, стр. 12. Москва, 119234, Россия

²⁾ Институт этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН, Ленинский проспект, 32А, Москва, 119334, Россия

ПРОЯВЛЕНИЯ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА СОМАТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ И ПРОПОРЦИЙ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ ГРУППАХ БАЛКАРЦЕВ И КАБАРДИНЦЕВ

Целью настоящего исследования являлась оценка степени выраженности полового диморфизма соматических признаков и пропорций телосложения в городских выборках кабардинцев и балкарцев.

Материалы и методы. Материалом послужили антропометрические данные 317 человек (135 мужчин и 182 женщины) в возрасте от 17 до 23 лет (средний возраст составил $18,81 \pm 1,49$), полученные в ходе обследования студентов ВУЗов г. Нальчик (Кабардино-Балкария) в 2023 г. Проанализированы 19 соматических характеристик, дополнительно рассчитаны индексы, характеризующие пропорции телосложения. Для оценки уровня межполовых различий соматических показателей использовался *t*-критерий Стьюдента и рассчитывался коэффициент полового диморфизма.

Результаты исследования показали сопоставимый уровень соматического полового диморфизма в выборках кабардинцев и балкарцев. В обеих изученных группах мужчины крупнее женщин, о чем свидетельствовали положительные величины коэффициентов полового диморфизма тотальных размеров тела (за исключением индекса массы тела). Максимальная степень выраженности полового диморфизма наблюдалась по продольным и поперечным признакам скелета. Длина тела и конечностей, а также массивность скелета больше у мужчин по сравнению с женщинами в обеих группах. Значения практически всех обхватных размеров были выше у мужчин. Для большинства изученных признаков коэффициенты полового диморфизма ниже у балкарцев за исключением длины тела и конечностей.

Заключение. В изученных группах современных городских балкарцев и кабардинцев не выявлено существенных различий в средних значениях показателей телосложения. Уровень полового диморфизма для большинства проанализированных соматических характеристик был приблизительно одинаковым в обеих изученных группах.

Ключевые слова: половой диморфизм; антропометрия; пропорции телосложения; балкарцы; кабардинцы

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-2-4

Введение

Половой диморфизм у человека является фундаментальной, генетически детерминированной биологической характеристикой, определяющей комплекс морфофункциональных различий и онтогенетических особенностей. В частности, наблюдаются выраженные межполовые различия как в отдельных соматических признаках, так и в пропорциях телосложения и компонентном составе тела [Wells, 2007; Ubelaker, DeGaglia, 2017]. В большинстве случаев эти различия начинают проявляться уже на ранних этапах восходящего онтогенеза, но особенно отчетливыми становятся после периода полового созревания [Wells, 2007; Bogin, 2020].

Общеизвестно, что мужчины более макросомны по сравнению с женщинами [Wells, 2007; Stulp, Barrett, 2016]. Так, например, длина тела характеризуется выраженным половым диморфизмом — в среднем мужчины выше женщин, однако величина различий значительно варьирует в зависимости от популяции [Eveleth, Tanner, 1990; Wells, 2012; NCD-RisC, 2016; Stulp, Barrett, 2016; Ubelaker, DeGaglia, 2017]. Длина конечностей, а также относительная ширина плеч больше у мужчин, в то время как для женщин характерен относительно более широкий таз [Wells, 2007]. Кроме этого, существуют отчетливые половые различия в массивности скелета [Kryst et al., 2021].

Половая специфика в соотношении компонентов телосложения проявляется в том, что мышечная масса лучше развита у мужчин, в то время как у женщин, напротив, больше развит жировой компонент телосложения [Wells, 2007, 2012; Żegleń et al., 2024]. Также различается характер распределения жировой массы у разных полов. У женщин аккумуляция жира происходит в области бедер (гиноидной тип), у мужчин — в районе талии и центральной части туловища (андроидный тип) [Wells, 2007; Żegleń et al., 2024]. Основные причины наблюдаемых закономерностей полового диморфизма связаны с особенностями роста и развития и гормонального профиля у мужчин и женщин [Бахолдина с соавт., 2018; Wells, 2007; Żegleń et al., 2024].

Кросс-популяционная изменчивость выраженности межполовой вариации изучается на базе различных соматических показателей, в частности, отдельных антропометрических признаков (например, длина и масса тела), пропорций и соотношений (индекс массы тела, отношение обхвата талии к обхвату бедер), пальцевого ин-

декса (2D:4D), компонентов телосложения (скелетной, мышечной, жировой $vfccs$), пропорций скелета.

Несмотря на общую однонаправленность полового диморфизма по большинству соматических показателей, существуют значительные различия в степени его выраженности в разных популяциях, этно-территориальных и возрастных группах [Зими́на с соавт., 2015, 2019; Бахолдина с соавт., 2018; Хомякова, Балинова, 2018; Кокоба, 2019; Федотова, Горбачева, 2023а,б; Бутовская с соавт., 2024; Wells, 2012; Tatarczuk et al., 2020; Butovskaya et al., 2021, 2022; Kryst et al., 2021; Banik, 2022; Eum et al., 2023]. Вариация уровня соматического полового диморфизма в группах современного населения зависит от влияния комплекса факторов различной природы, среди которых чаще всего рассматривают генетический фактор, особенности внешней среды (экологические и социальные факторы, в том числе различные аспекты процессов урбанизации), секулярный (эпохальный) тренд [Бахолдина с соавт., 2018; Зими́на с соавт., 2015, 2019; Федотова, Горбачева, 2023б; Wells, 2012; Ubelaker, DeGaglia, 2017; Negasheva, Godina, 2018].

В связи с актуальностью изучения кросс-популяционной изменчивости соматического полового диморфизма в группах современного населения целью данной работы являлась оценка степени выраженности полового диморфизма соматических признаков и пропорций телосложения в городских выборках кабардинцев и балкарцев. Изучение в данном контексте кабардинцев и балкарцев, представляет особый интерес, ввиду сложности исторических процессов формирования данных этнических групп.

Материалы и методы

Материалом для настоящего исследования послужили антропометрические данные 317 человек (135 мужчин и 182 женщины) в возрасте от 17 до 23 лет (средний возраст составил $18,81 \pm 1,49$), полученные в ходе обследования студентов ВУЗов г. Нальчик (Кабардино-Балкария) в 2023 г. Для последующего анализа обследуемые разных возрастов объединены в единую группу. Это является допущением настоящего исследования, правомерность которого основана на том, что привлечённые материалы ограничиваются юношеским периодом онтогенеза (и самым началом периода первой зрелости), когда неслучайные возрастные изме-

нения соматических показателей незначительны или практически не наблюдаются. Кроме этого, результаты сравнительного анализа средних значений соматических признаков в разных возрастных группах показали, что статистически достоверные различия для преобладающего большинства антропометрических параметров отсутствовали.

Объем выборки балкарцев составил 89 человек (41 мужчина и 48 женщин), кабардинцев – 228 человек (94 мужчины и 134 женщины).

Антропометрическая программа включала измерение 19 соматических показателей: длина и масса тела, скелетные размеры (продольные – длина туловища, руки, ноги; поперечные – плечевой и тазовый диаметры, поперечный и сагиттальный диаметры груди, диаметры дистальных эпифизов конечностей (ширина локтя, запястья, колена, лодыжки)), обхватные размеры туловища и конечностей (обхваты груди, талии, бедер, плеча, предплечья, кисти, бедра, голени, шеи).

Измерения вышеперечисленных размеров тела проводились по унифицированной методике [Бунак, 1941; Негашева, 2017] с использованием стандартных антропометрических инструментов. Продольные размеры тела измерялись с помощью антропометра системы Мартина с точностью 1 мм (GPM 101, Швейцария); для измерения диаметров туловища использовался большой толстотный циркуль с точностью 1 мм (GPM 108, Швейцария); измерения диаметров дистальных эпифизов конечностей проводились с использованием скользящего циркуля с точностью 0,1 см (GPM 104, Швейцария); обхваты туловища и конечностей были измерены с помощью полотняной сантиметровой ленты с точностью 0,1 см. Измерение массы тела проводилось на электронных весах Tanita BC-601.

Индекс массы тела (далее – ИМТ) рассчитывался по формуле: $ИМТ = МТ / ДТ^2$, где МТ – масса тела (кг), ДТ – длина тела (м). Для выявления особенностей пропорций телосложения тела были дополнительно рассчитаны 7 индексов: отношение диаметра таза к диаметру плеч ($ДТ / ДП * 100$); отношение длины руки к длине тела: $ДР / ДТ * 100$; отношение длины ноги к длине тела ($ДН / ДТ * 100$); отношение длины руки к длине ноги или интермембральный индекс: $ДР / ДН * 100$; отношение обхвата талии к обхвату бедер ($ОТ / ОБ$). Кроме этого, рассчитаны индексы массивности скелета (ИМС):

$ИМС = ШЛ / ДТ * 100$ и $ШК / ДТ * 100$, где ШЛ – ширина локтя (см), ШК – ширина колена (см).

Для определения уровня межполовых соматических различий рассчитывался коэффициент полового диморфизма (КПД) [Дерябин, 2008]:

$$КПД = \frac{M_M - M_{Ж}}{\sqrt{\frac{(N_M - 1) * SD_M^2 + (N_{Ж} - 1) * SD_{Ж}^2}{N_M + N_{Ж} - 2}}},$$

где M_M и $M_{Ж}$ – средние значения признака, SD_M и $SD_{Ж}$ – среднеквадратические отклонения, N_M и $N_{Ж}$ – численности в мужской и женской выборках соответственно. КПД принимает положительные значения, если величина признака больше у мужчин, отрицательные – при большем значении у женщин.

Для проверки достоверности различий средних значений антропометрических признаков в разных группах использовался t-критерий Стьюдента.

Статистическая обработка материалов осуществлялась с применением пакета программ Statistica 10.

Исследование одобрено протоколом Ученого совета Института этнологии и антропологии Российской академии наук (протокол №1 от 19 февраля 2015 г.). Материалы собраны с соблюдением правил биоэтики. Все респонденты принимали участие в антропометрическом обследовании на добровольной основе с сохранением принципов анонимности и перед проведением измерений подписывали информированное согласие.

Результаты

Результаты сравнений средних значений соматических признаков показали отсутствие статистически достоверных различий между группами кабардинцев и балкарцев. Исключение составили некоторые показатели, характеризующих пропорции телосложения. Так, при сравнении мужских выборок выявлено, что интермембральный индекс и отношение длины руки к длине тела выше ($p < 0,05$) у балкарцев. Среди женских выборок более высокие значения отношения диаметра таза к диаметру плеч и отношения ширины колена к длине тела также обнаружены в группе балкарцев.

В таблице 1 представлены статистические характеристики показателей телосложения у обследованных молодых мужчин и женщин. В ходе сравнительного анализа достоверные межполовые различия были выявлены практи-

чески по всем включенным в анализ антропометрическим признакам (табл. 1, рис. 1). Также были обнаружены достоверные межполовые различия показателей, характеризующих пропорции тела (табл. 2).

Таблица 1. Половые различия соматических признаков в обследованных группах балкарцев и кабардинцев

Table 1. Sex differences in somatic parameters in Balkars and Kabardians

Соматический признак	Этническая группа	Пол	N	M	SD	Т-критерий Стьюдента	
						t	p
Тотальные размеры тела							
Длина тела, см	Балкарцы	М	31	175,32	5,20	11,09	<0,001
		Ж	38	160,72	5,63		
	Кабардинцы	М	83	175,29	6,27	15,37	<0,001
		Ж	125	161,60	6,31		
Масса тела, кг	Балкарцы	М	41	71,27	11,64	3,93	<0,001
		Ж	46	60,70	13,25		
	Кабардинцы	М	94	70,45	11,34	9,18	<0,001
		Ж	133	56,68	10,98		
Индекс массы тела, кг/м ²	Балкарцы	М	41	23,23	3,82	-0,15	0,88
		Ж	46	23,38	5,29		
	Кабардинцы	М	94	22,90	3,68	2,57	0,011
		Ж	133	21,65	3,52		
Продольные скелетные размеры							
Длина туловища, см	Балкарцы	М	39	42,82	2,22	5,17	<0,001
		Ж	47	40,39	2,12		
	Кабардинцы	М	94	43,23	2,37	8,53	<0,001
		Ж	129	40,31	2,64		
Длина руки, см	Балкарцы	М	38	77,34	3,24	10,59	<0,001
		Ж	46	69,51	3,48		
	Кабардинцы	М	93	76,45	3,63	14,50	<0,001
		Ж	130	69,52	3,44		
Длина ноги, см	Балкарцы	М	39	99,62	3,69	10,42	<0,001
		Ж	47	90,46	4,34		
	Кабардинцы	М	94	99,54	4,65	13,48	<0,001
		Ж	130	90,99	4,71		
Поперечные скелетные размеры							
Плечевой диаметр, см	Балкарцы	М	40	40,49	1,97	11,68	<0,001
		Ж	47	36,15	1,49		
	Кабардинцы	М	94	40,66	1,88	20,15	<0,001
		Ж	130	35,87	1,66		
Тазовый диаметр, см	Балкарцы	М	40	28,36	1,63	-0,88	0,38
		Ж	46	28,71	1,99		
	Кабардинцы	М	94	28,23	1,73	2,68	<0,01
		Ж	129	27,58	1,83		
Диаметр груди поперечный, см	Балкарцы	М	40	27,27	1,87	7,48	<0,001
		Ж	47	24,52	1,56		
	Кабардинцы	М	94	27,21	1,85	13,37	<0,001
		Ж	129	24,13	1,58		

Примечания. N – количество респондентов; M – среднее значение; SD – стандартное отклонение; t- критерий Стьюдента; p – уровень значимости

Notes. N – number of respondents; M – mean value; SD – standard deviation; t – Student's test; p – level of significance.

Есть окончание
Continued

В таблице 3 приведены значения коэффициентов полового диморфизма (КПД), рассчитанные по методике Дерябина для соматических признаков. В целом, для большинства изученных признаков величины КПД ниже у балкарцев.

Как у балкарцев, так и у кабардинцев выявлен выраженный половой диморфизм тотальных размеров — длины и массы тела, средние значения которых достоверно выше у мужчин по сравнению с женщинами (табл. 1, рис. 1).

Окончание таблицы 1

Table 1 Continued

Соматический признак	Этническая группа	Пол	N	M	SD	Т-критерий Стьюдента	
						t	p
Диаметр груди сагиттальный, см	Балкарцы	М	40	19,04	1,89	5,68	<0,001
		Ж	47	16,78	1,81		
	Кабардинцы	М	94	19,03	1,85	10,56	<0,001
		Ж	130	16,55	1,63		
Ширина локтя, см	Балкарцы	М	40	7,04	0,38	10,90	<0,001
		Ж	48	6,11	0,41		
	Кабардинцы	М	94	7,07	0,37	21,45	<0,001
		Ж	134	6,06	0,34		
Ширина запястья, см	Балкарцы	М	40	5,73	0,33	10,16	<0,001
		Ж	48	5,04	0,31		
	Кабардинцы	М	94	5,74	0,31	21,69	<0,001
		Ж	134	4,92	0,26		
Ширина колена, см	Балкарцы	М	40	9,84	0,47	5,55	<0,001
		Ж	48	9,16	0,64		
	Кабардинцы	М	94	9,87	0,51	12,44	<0,001
		Ж	134	9,00	0,53		
Ширина лодыжки, см	Балкарцы	М	40	7,05	0,43	8,39	<0,001
		Ж	48	6,40	0,29		
	Кабардинцы	М	94	7,09	0,40	14,56	<0,001
		Ж	134	6,39	0,32		
Обхватные размеры							
Обхват груди, см	Балкарцы	М	39	93,92	8,97	4,09	<0,001
		Ж	48	86,47	7,99		
	Кабардинцы	М	93	94,50	7,28	11,60	<0,001
		Ж	131	84,48	5,64		
Обхват талии, см	Балкарцы	М	40	77,65	7,03	2,95	<0,01
		Ж	48	72,01	10,21		
	Кабардинцы	М	94	76,86	7,93	7,72	<0,001
		Ж	132	69,26	6,81		
Обхват бедер, см	Балкарцы	М	40	98,32	7,45	-0,05	0,963
		Ж	48	98,41	9,65		
	Кабардинцы	М	94	98,20	6,81	2,92	<0,01
		Ж	134	95,43	7,21		
Обхват плеча, см	Балкарцы	М	40	28,76	3,45	2,42	<0,05
		Ж	48	26,92	3,64		
	Кабардинцы	М	94	28,38	3,11	5,28	<0,001
		Ж	134	26,04	3,42		
Обхват кисти, см	Балкарцы	М	40	20,81	1,25	10,95	<0,001
		Ж	48	18,39	0,81		
	Кабардинцы	М	94	20,57	0,92	19,97	<0,001
		Ж	134	18,10	0,92		
Обхват бедра, см	Балкарцы	М	40	54,66	5,72	-1,92	0,06
		Ж	35	57,27	6,05		
	Кабардинцы	М	94	54,61	5,24	-2,32	<0,05
		Ж	125	56,41	6,04		

Следует отметить, что уровень полового диморфизма длины тела в группе балкарцев несколько выше, чем в группе кабардинцев (табл. 3).

Максимальный уровень полового диморфизма в обеих изученных группах наблюдался по продольным и поперечным размерам скелета: длине тела и длине конечностей, плечевому

диаметру, ширине локтя и ширине запястья (табл. 1, 2, рис. 1). Более высокие значения КПД продольных скелетных размеров выявлены в группе балкарцев, по поперечным скелетным размерам – в группе кабардинцев.

Средние значения индексов, характеризующих длину конечностей, и интермембрального

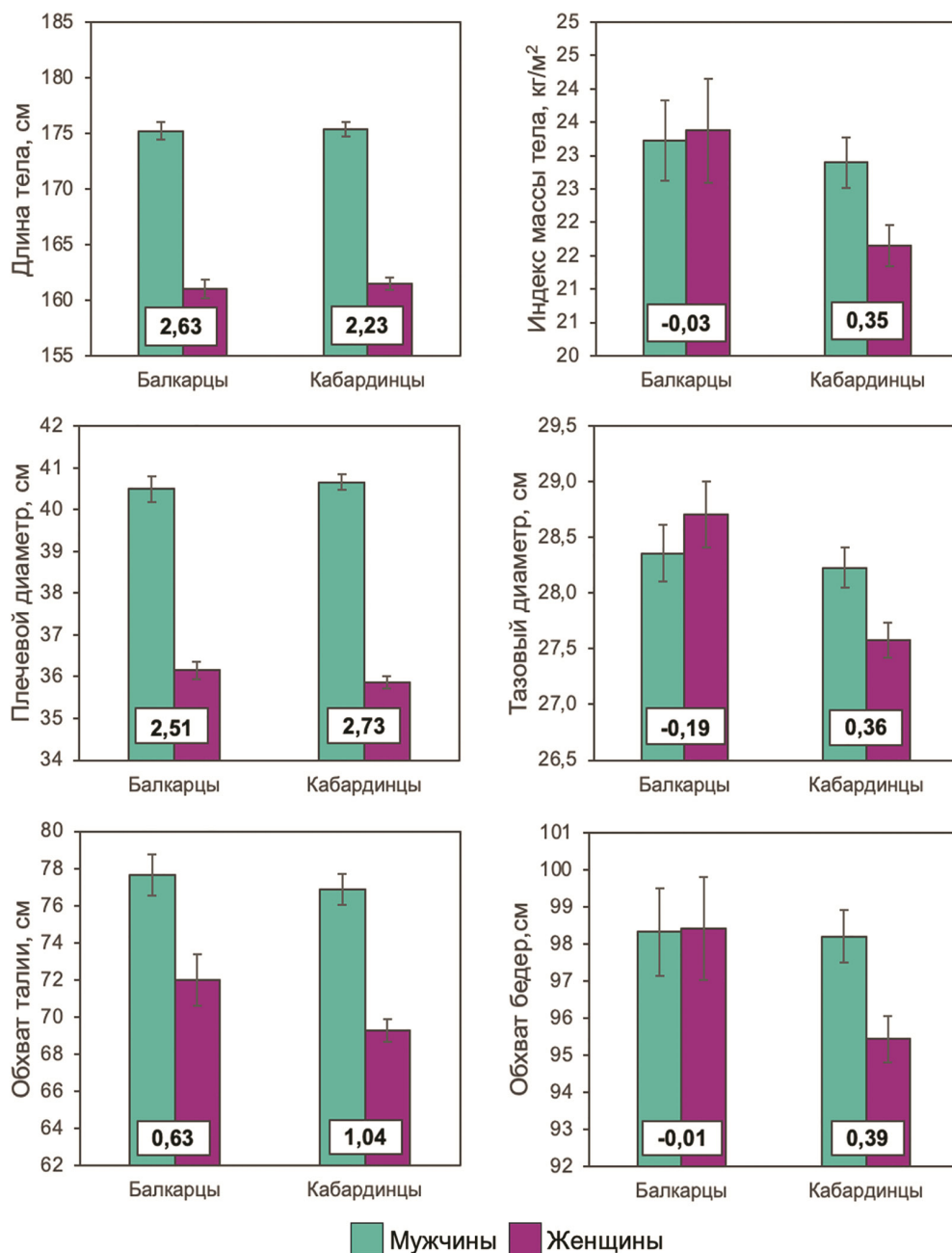


Рисунок 1. Средние значения антропометрических показателей в обследованных группах балкарцев и кабардинцев (юношей и девушек)

Figure 1. Mean values of anthropometric parameters in the studied groups of Balkar and Kabardian young males and females

Примечания. На диаграмме указаны коэффициенты полового диморфизма соответствующих антропометрических показателей (в прямоугольниках).

Notes. The coefficients of sexual dimorphism of the anthropometric indicators presented in the diagram (in the boxes).

индекса выше в мужских группах (табл. 2). Сравнение значений КПД показало, что межполовые различия по данным показателям проявляются в большей степени в группе балкарцев (табл. 3). Следует отметить, что статистически достоверные различия значений интермембрального индекса между полами обнаружены только в выборке балкарцев (табл. 2).

Межполовые различия в обеих этнических группах выявлены по индексу, характеризующему соотношение диаметров таза и плеч (табл. 2). КПД данного признака отрицательные, что свидетельствует о том, что у женщин этот показатель выше (табл. 3).

По результатам сравнительного анализ индексов, характеризующих массивность скелета, также выявлен половой диморфизм в группах балкарцев и кабардинцев (табл. 2). Однако, статистически достоверные межполовые различия обнаружены только для индекса, рассчитанного на основе ширины локтя (отношение ширины локтя к длине тела). Кроме этого, КПД данного

признака значительно выше, чем КПД индекса, рассчитанного на основе ширины колена.

Индекс массы тела (ИМТ) различается между полами незначительно как у кабардинцев, так и у балкарцев, при этом у последних средние значения данного признака выше у женщин ($p < 0,05$).

Значения всех обхватных размеров были выше у мужчин за исключением обхвата бедра (больше у женщин в обеих выборках) и обхвата бедер (больше у женщин в группе балкарцев). Максимальные величины КПД в данной группе признаков получены для обхвата кисти и обхвата предплечья (табл. 3). Более высокие показатели КПД по обхватным размерам получены в группе кабардинцев.

Достоверные межполовые различия выявлены по индексу, характеризующему соотношение обхвата талии и обхвата бедер ($p < 0,001$). В обеих этнических группах средние значения сопоставимы, и в женских выборках составляют порядка 0,73, в мужских – 0,78–0,79.

Таблица 2. Половые различия индексов, характеризующих пропорции телосложения в обследованных группах кабардинцев и балкарцев
Table 2. Sex differences in body proportions in Balkars and Kabardian

Соматический признак	Этническая группа	Пол	N	M	SD	Т-критерий Стьюдента	
						t	p
Отношение диаметра таза к диаметру плеч	Балкарцы	М	40	70,11	3,94	-10,24	<0,001
		Ж	46	79,47	4,47		
	Кабардинцы	М	94	69,49	4,07	-13,14	<0,001
		Ж	129	76,93	4,25		
Отношение длины руки к длине тела	Балкарцы	М	38	44,14	1,44	3,38	<0,01
		Ж	46	43,19	1,15		
	Кабардинцы	М	93	43,59	1,34	3,17	<0,01
		Ж	130	43,05	1,18		
Отношение длины ноги к длине тела	Балкарцы	М	39	56,82	1,15	2,49	<0,01
		Ж	47	56,17	1,27		
	Кабардинцы	М	94	56,74	1,21	2,09	<0,01
		Ж	130	56,34	1,56		
Интермембральный индекс	Балкарцы	М	38	77,76	2,16	2,08	<0,01
		Ж	46	76,82	1,99		
	Кабардинцы	М	93	76,84	2,32	1,24	0,22
		Ж	130	76,45	2,39		
Отношение ширины локтя к длине тела	Балкарцы	М	40	4,02	0,21	4,42	<0,001
		Ж	47	3,80	0,24		
	Кабардинцы	М	94	4,04	0,21	10,53	<0,001
		Ж	130	3,75	0,19		
Отношение ширины колена к длине тела	Балкарцы	М	40	5,62	0,27	-1,12	0,26
		Ж	47	5,70	0,43		
	Кабардинцы	М	94	5,63	0,30	1,34	0,18
		Ж	130	5,57	0,33		

Примечания. N – количество респондентов; M – среднее значение; SD – стандартное отклонение; t- критерий Стьюдента; p – уровень значимости

Notes. N – number of respondents; M – mean value; SD – standard deviation; t – Student's test; p – level of significance.

Таблица 3. Значение коэффициентов полового диморфизма соматических признаков в изученных группах балкарцев и кабардинцев

Table 3. The coefficients of sexual dimorphism of somatic features in Balkars and Kabardians

Показатели телосложения	Балкарцы	Кабардинцы
<i>Антропометрические признаки</i>		
Длина тела	2,63	2,23
Масса тела	0,84	1,24
Индекс массы тела	-0,03	0,35
Длина туловища	1,12	1,16
Длина руки	2,32	1,97
Длина ноги	2,26	1,83
Плечевой диаметр	2,51	2,73
Тазовый диаметр	-0,19	0,36
Диаметр груди поперечный	1,61	1,81
Диаметр груди сагиттальный	1,22	1,43
Ширина локтя	2,33	2,89
Ширина запястья	2,17	2,92
Ширина колена	1,19	1,67
Ширина лодыжки	1,80	1,96
Обхват груди	0,88	1,57
Обхват талии	0,63	1,04
Обхват бедер	-0,01	0,39
Обхват плеча	0,52	0,71
Обхват предплечья	1,57	1,98
Обхват кисти	2,34	2,69
Обхват бедра	-0,45	-0,32
Обхват голени	0,09	0,58
<i>Индексы, характеризующие пропорции тела</i>		
Отношение диаметра таза к диаметру плеч	-2,21	-1,78
Отношение длины руки к длине тела	0,74	0,43
Отношение длины ноги к длине тела	0,54	0,28
Интермембральный индекс	0,46	0,17
Отношение ширины локтя к длине тела	0,95	1,43
Отношение ширины колена к длине тела	-0,24	0,18

Примечания. N – количество респондентов; M – среднее значение; SD – стандартное отклонение; t- критерий Стьюдента; p – уровень значимости

Notes. N – number of respondents; M – mean value; SD – standard deviation; t – Student's test; p – level of significance.

Несмотря на отсутствие статистических достоверных различий средних значений большинства антропометрических признаков между изученными этническими группами, следует отметить некоторые межгрупповые различия, выявленные в ходе сравнительного анализа индексов, характеризующих пропорции телосложения. Для балкарцев по сравнению с кабардинцами характерна относительно большая длина рук, о чем свидетельствуют более высокое значение отношения длины руки к длине тела и интермембрального индекса. В группе кабардинских девушек диаметры таза и плеч меньше по сравнению с балкарскими девушками и более низкие показатели индекса, характеризующего соотношение тазового и плечевого диаметров.

Как и следовало ожидать, в обеих этнических группах мужчины крупнее женщин, о чем свидетельствуют положительные величины КПД тотальных размеров тела, за исключением ИМТ (табл. 1, 3). Результаты настоящего исследования показали, что в обеих изученных группах продольные и поперечные скелетные размеры больше у мужчин. Существенные межполовые различия наблюдаются по длине тела и длине конечностей, средние значения которых выше у мужчин, что согласуется с результатами, полученными в других популяциях [Бахолдина с соавт., 2018; Хомякова, Балинова, 2018; Зимина с соавт., 2019; Кокоба, 2019; Wells, 2012; Negasheva, Godina, 2018; Kryst et al., 2021]. Следует отметить, что половой диморфизм длины тела в первую очередь связывается с разницей в относительной длине ног у мужчин и женщин, что также обуславливает различия в пропорциях тела [Wells, 2007]. Данная закономерность подтверждается в настоящем исследовании при сравнении индексов, характеризующихся относительную длину рук и ног, а также интермембрального индекса (см. табл. 2).

В целом, полученные данные отражают основное направление межполовой вариации скелетных признаков у человека, проявляющейся практически во всех популяциях, но с разной степенью выраженности [Wells, 2012; Ubelaker, DeGaglia, 2017]. Основной причиной межполовых различий длины тела и конечностей является специфика процесса роста у мужчин и женщин [Wells, 2007; Stulp, Barrett, 2016; Bogin, 2020]. Так, скачок роста в подрост-

ковом возрасте не только наступает, но и заканчивается у девушек раньше, чем у юношей, соответственно, они раньше достигают дефинитивных размеров тела. Кроме этого, подростковый ростовой скачок характеризуется большей интенсивностью у юношей, что также приводит к более высокому уровню полового диморфизма дефинитивных размеров тела по сравнению с более ранними этапами онтогенеза.

Уровень полового диморфизма по скелетным размерам незначительно различается в изученных этнических группах (табл. 1, 2). Более отчетливо половые различия по системе продольных скелетных признаков проявляются у балкарцев, по системе поперечных скелетных признаков – у кабардинцев.

В результате анализа уровня полового диморфизма поперечных скелетных показателей выявлено, что плечевой диаметр, поперечный и сагиттальный диаметры груди больше у мужчин в обеих этнических группах (табл. 1). В балкарской группе диаметр таза больше у девушек по сравнению с юношами, в то время как в кабардинской группе средние значения данного показателя больше в группе юношей (табл. 1). КПД диаметра таза принимает отрицательное и положительное значения в группе балкарцев и кабардинцев соответственно. В работе М.Х. Тлакадуговой и соавт. [2010] показаны аналогичные особенности межполовой дифференциации ширины таза – у юношей в возрасте 18 лет данный признак принимает более высокие значения, чем у девушек. При этом отношение диаметра таза к диаметру плеч больше у женщин, что согласуется с данными, полученными в других популяциях, и является отражением универсальных закономерностей формирования пропорций [Бахолдина с соавт., 2018; Хомякова, Балинова, 2018; Зими́на с соавт., 2019; Кокоба, 2019; Wells, 2007; Negasheva, Godina, 2018; Kryst et al., 2021].

Как и следовало ожидать, в выборках балкарцев и кабардинцев мужчины обладают более массивным скелетом, о чем свидетельствуют как абсолютные значения диаметров туловища и конечностей, так и индексы, используемые для оценки данной морфологической особенности (табл. 1, 2). Аналогичные особенности развития скелета выявлены в других группах современного населения [Mumm et al., 2018; Kryst et al., 2021].

Мозаичные результаты, полученные в ходе анализа уровня полового диморфизма скелетных признаков в группах кабардинцев и бал-

карцев, осложняют однозначное определение причин межгрупповых различий. Известно, что межпопуляционная изменчивость полового диморфизма скелетных признаков, в частности, длины тела в значительной степени обусловлена генетически, однако, следует учитывать возможное влияние факторов внешней среды – специфику экологических условий, образа жизни, хозяйственного уклада и особенностей питания в разных популяциях [Хомякова, Балинова, 2018; Зими́на с соавт., 2019; Бутовская с соавт., 2024; Eveleth, 1975; Wells, 2012; Stulp, Barrett, 2016; Ubelaker, DeGaglia, 2017]. В связи с тем, что исследуемые в данной работе выборки практически не различаются на групповом уровне по комплексу средовых условий, можно предположить, что выявленные особенности внутригрупповой вариации уровня полового диморфизма обусловлены наследственным фактором.

Половой диморфизм по системе обхватных размеров проявился в том, что практически все включенные в анализ признаки были больше у мужчин (табл. 1, 3). Поскольку обхваты туловища и конечностей зависят от развития как мышечной, так и жировой ткани, особенности межполовой вариации по данной системе признаков в изученных этнических группах предположительно могут быть обусловлены большим развитием мускульного компонента у мужчин.

Известно, что существует отчетливая межполовая дифференциация по соотношению жирового и мускульного компонентов телосложения, а также различия по распределению жировой ткани [Wells, 2012; Żegleń et al., 2024]. Для женщин характерно накопление жировой ткани в области бедер (гиноидный тип), для мужчин – на корпусе (андроидный), что отчасти отражено в полученных в настоящем исследовании результатах (табл. 1) и согласуется с результатами работ других исследователей [Зими́на с соавт., 2015; Хомякова, Балинова, 2018; Кокоба, 2019; Negasheva, Godina, 2018; Żegleń et al., 2024]. Так, значения соотношения обхвата талии к обхвату бедер, а также КПД обхвата бедра демонстрируют тенденцию к накоплению жировой массы в области бедер у женщин. Для более глубокого понимания особенностей межполовой дифференциации соматических признаков, связанных с жиросложением, в современных группах кабардинцев и балкарцев, целесообразно привлечение результатов биоимпедансного анализа.

Специфика межполовой вариации в разных антропологических группах и популяциях

обусловлена комплексом причин (генетических, экологических, социально-экономических, социокультурных и др.). Отсутствие существенных межгрупповых различий показателей телосложения, а также аналогичные закономерности межполовой вариации в изученных группах вполне ожидаемы, поскольку процессы роста и развития протекали для современных кабардинцев и балкарцев в практически идентичных экологических условиях и относительно одинаковой социально-экономической обстановке.

Заключение

В настоящем исследовании представлены новые данные о степени выраженности соматического полового диморфизма в городских группах кабардинцев и балкарцев. Для большинства антропометрических показателей и индексов, характеризующих пропорции телосложения, в изученных выборках проявляются половые различия, хотя их выраженность по отдельным признакам варьирует. В целом, направление и уровень межполовой вариации по разным комплексам признаков сходны у кабардинцев и балкарцев.

Самая высокая степень выраженности полового диморфизма наблюдалась по продольным и поперечным скелетным размерам. Коэффициенты полового диморфизма принимали положительные значения, что свидетельствует о том, что мужчины крупнее женщин, а также обладают более массивным скелетом. Значения обхватных размеров также выше у мужчин за исключением обхвата бедра, что связано с межполовыми различиями в соотношении жирового и мускульного компонентов телосложения и распределении жировой ткани.

Благодарности

Исследование выполнено при поддержке гранта РНФ 23-18-00277.

Библиография

Бахолдина В.Ю., Негашева М.А., Мовсесян А.А. Вариативность уровня полового диморфизма морфологических признаков в юношеском возрасте // Морфология, 2018. Т. 154. № 5. С. 64–69.

Бунак В.В. Антропометрия. М.: Учпедгиз. 1941. 368 с.

Бутовская М.Л., Дронова Д.А., Ростовцева В.В. Показатели морфофункциональной адаптации современной молодежи из трех регионов мира: банту (Танзания), русские и буряты // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2024. № 3. С. 35–48.

Дерябин В.Е. Лекции по общей соматологии человека. Часть III. Некоторые вопросы вариации общего телосложения, физическое развитие, соматологические явления полового диморфизма. М.: Петруруш. 2008. 216 с.

Зими́на С.Н., Гончарова Н.Н., Саливон И.И., Негашева М.А. Влияние биосоциальных факторов на уровень полового диморфизма в современных популяциях городского и сельского населения // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2015. Т. 2. С. 34–44.

Зими́на С.Н., Гончарова Н.Н., Негашева М.А. Изменчивость морфологических признаков под влиянием городской среды у мужчин и женщин // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2019. № 2. С. 15–25.

Кокоба Е.Г. Половой диморфизм морфологии тела в популяции абхазов на фоне меняющихся условий жизни социума // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2019. № 4. С. 40–53.

Негашева М.А. Основы антропометрии. М.: Экон-Информ. 2017. 216 с.

Тлакадугова М.Х., Якушенко М.Н., Урусбамбетов А.Х. Возрастная изменчивость антропометрических показателей школьников г. Нальчика // Морфология, 2010. Т. 137. № 1. С. 44–48.

Федотова Т.К., Горбачева А.К. Половой диморфизм размеров тела в раннем и первом детстве и качество среды: уровень антропогенной нагрузки и степень экстремальности климата места жительства // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2023а. № 2. С. 58–69.

Федотова Т.К., Горбачева А.К. Динамика полового диморфизма соматического статуса детей раннего и первого детства РФ и бывшего СССР на протяжении последнего столетия // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2023б. № 3. С. 15–26.

Хомякова И.А., Балинова Н.В. Проявления полового диморфизма в популяциях Южной Сибири: внутригрупповой анализ // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2018. № 4. С. 23–33.

Информация об авторах

Хафизова Айну́р Асха́довна, к.б.н.; ORCID ID: 0000-0003-4764-6792, aya.khafizova@gmail.com

Бутовская Мари́на Льво́вна, член-корр. РАН, д.и.н.; профессор; ORCID ID: 0000-0002-5528-0519; marina.butovskaya@gmail.com

Дронова Дарья́ Алексе́евна, к.и.н.; ORCID ID: 0000-0002-2735-6248; dariadrono-va@yandex.ru

Поступила в редакцию 13.11.2024,
принята к публикации 15.01.2025

SEXUAL DIMORPHISM OF SOMATIC PARAMETERS AND BODY PROPORTIONS IN MODERN BALKARS AND KABARDIANS

The aim of this study was to assess the level of sexual dimorphism of somatic parameters and body proportions in urban samples of Kabardians and Balkars.

Materials and methods. All materials for this study were obtained during a survey of university students in Nalchik (Kabardino-Balkaria) in 2023. Anthropometric data on 317 individuals (135 males and 182 females), aged from 17 to 23 years (the average age was 18.81 ± 1.49) are presented in this paper. The analysis included 19 somatic parameters and several indices characterizing body proportions. To evaluate the level of sex differences in somatic parameters, Student's t-test was used. For each of the analyzed somatic characteristics, the coefficient of sexual dimorphism was calculated.

Results. The results of the study showed a comparable level of somatic sexual dimorphism in the samples of Kabardians and Balkars. In both studied groups, males are larger than females, as evidenced by the positive values of coefficients of sexual dimorphism of total body sizes (except body mass index). Maximum degree of sexual dimorphism was observed in the longitudinal and transverse parameters of the skeleton. Body height and limbs lengths, as well as skeletal robustness, are greater in males compared to females in both ethnic groups. The values of almost all circumferences were higher in men. For most of the studied somatic parameters, the coefficients of sexual dimorphism are lower in Balkarians, except body height and limbs length.

Conclusion. There were no statistically significant differences in the mean values of somatic parameters in the groups modern urban Balkars and Kabardians. Sexual dimorphism of the majority of the analyzed characteristics was similar in both studied samples.

Keywords: sexual dimorphism; anthropometry; body proportions; balkars; kabardians

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-2-3

References

- Bakholdina V.Yu., Negasheva M.A., Movsesian A.A. Variativnost' urovnya polovogo dimorfizma morfologicheskikh priznakov v yunosheskom vozraste [The variability of the level of sexual dimorphism of morphological characteristics in adolescence]. *Morfologiya* [Morphology], 2018, 154 (5), pp. 64–69. (In Russ.). DOI: 10.17816/morph.398451
- Bunak V.V. *Antropometriya* [Anthropometry]. Moscow, Uchpedgiz Publ., 1941. 368 p. (In Russ.).
- Butovskaya M.L., Dronova D.A., Rostovtseva V.V. Pokazateli morfofunktsionalnoj adaptatsii sovremennoj molodezhi iz trekh regionov mira: Bantu (Tanzaniya), Russkie i Buryaty [Indicators of morphofunctional adaptation of modern youth from three regions of the world: Bantu (Tanzania), Russians and Buryats]. *Lomonosov Journal of Anthropology* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2024, 3, pp. 35–48. (In Russ.).
- Deryabin V.E. *Lekcii po obshchej somatologii cheloveka. Chast III. Nekotorye voprosy variatsii obshchego teloslozheniya, fizicheskoe razvitiye, somatologicheskie yavleniya polovogo dimorfizma* [Lecture course in general somatology. Part III. Some issues of variations in general physique, physical development, somatic manifestations of sexual dimorphism]. Moscow, Pertrorush Publ., 2008. 216 p. (In Russ.).
- Zimina S.N., Goncharova N.N., Salivon I.I., Negasheva M.A. Vliyanie biosotsial'nykh faktorov na uroven' polovogo dimorfizma v sovremennykh populyatsiyakh gorodskogo i sel'skogo naseleniya [Influence of biological and social factors on the level of gender dimorphism in contemporary urban and rural populations]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2015, 2, pp. 34–44. (In Russ.).
- Zimina S.N., Goncharova N.N., Negasheva M.A. Izmenchivost' morfologicheskikh priznakov pod vliyaniem gorodskoy sredy u muzhchin i zhenshchin [Variation in the morphological traits under the influence of the urban environment in men and women]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2019, 2, pp. 15–25. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2019.2.015-025
- Kokoba E.G. Polovoj dimorfizm morfologii tela v populyatsii abkhazov na fone menyayushchihsiya usloviy zhizni sociuma [Sexual dimorphism in the body morphology of the Abkhazian population against the background of changing social conditions]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2019, 4, pp. 40–53. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2019.4.040-053

Negasheva M.A. *Osnovy antropometrii* [Anthropometry basics]. Moscow, Ehkon-Inform Publ., 2017. 216 p. (In Russ.).

Tlakadugova M.Kh., Yakushenko M.N., Urusbambetov A.Kh. Vozrastnaya izmenchivost' antropometricheskikh pokazatelej shkol'nikov g. Nal'chika [Age variability of anthropometric parameters of schoolchildren in the city of Nal'chik]. *Morfologiya* [Morphology], 2010, 137 (1), pp. 44–48.

Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Polovoj dimorfizm razmerov tela v rannem i pervom detstve i kachestvo sredy: uroven' antropogennoj nagruzki i stepen' ekstremal'nosti klimata mesta zhitel'stva [Sexual somatic dimorphism through early and first childhood and «quality» of environment (the level of anthropogenic stress and climatic extremeness of the residence place)]. *Lomonosov Journal of Anthropology* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2023a, 2, pp. 58–69. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2023.2.058-069

Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Dinamika polovogo dimorfizma somaticheskogo statusa detej rannego i pervogo detstva RF i byvshego SSSR na protyazhenii poslednego stoletiya [Dynamics of sexual dimorphism of somatic status of children of early and first childhood from Russia and Former USSR through the latest century]. *Lomonosov Journal of Anthropology* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2023b, 3, pp. 15–26. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2023.3.015-026

Khomyakova I.A., Balinova N.V. Proyavleniya polovogo dimorfizma v populyatsiyah YUzhnoj Sibiri: vnutrigruppovoj analiz [Sexual dimorphism in populations of Southern Siberia: Inter-group analysis]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2018, 4, pp. 22–33. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2018.4.023-033

Banik S.D. Inter-relationships between percentage body fat, relative subischial leg length and body mass index among adolescents and adults from the Limbu community of Darjeeling, West Bengal. *J. Biosoc. Sci.*, 2022, 54 (1), pp. 124–134. DOI: 10.1017/S0021932020000723

Bogin B. *Patterns of Human Growth* (3rd ed.). Cambridge, United Kingdom; New York, NY, Cambridge University Press, 2020. 590 p.

Butovskaya M.L., Burkova V.N., Apalkova Yu.I., Dronova D.A., Rostovtseva V.V. et al. Sex, population origin, age and average digit length as predictors of digit ratio in three large world populations. *Sci. Rep.*, 2021, 11 (1), pp. 1–17. DOI: 10.1038/s41598-021-87394-6

Butovskaya M.L., Rostovtseva V. V., Mezentseva A.A. Facial and body sexual dimorphism are not interconnected in the Maasai. *J. Physiol. Anthropol.*, 2022, 41, 3. DOI: 10.1186/s40101-021-00276-8

Eveleth P.B. Differences between ethnic groups in sex dimorphism of adult height. *Ann. Hum. Biol.*, 1975, 2 (1), pp. 35–39. DOI: 10.1080/03014467500000541

Eveleth P.B., Tanner J.M. *Worldwide variation in human growth*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1990. 397 p.

Eum S., Son J.W., Min C., Cho W., Kim S. et al. Ethnic and sex differences in the distributions of body mass index and waist circumference among adults: a binationally representative study in South Korea and the United States. *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.*, 2023, 27 (5), pp. 1889–1903. DOI: 10.26355/eurev_202303_31555

Kryst Ł., Żegleń M., Kowal M., Woronkiewicz A., Dasgupta P. et al. Sexual dimorphism of body proportions and composition among 16–19-year-olds from south asia (India) and central Europe (Poland). *Anthropol. Anz.*, 2021, 78 (3), pp. 177–186. DOI: 10.1127/anthranz/2021/1276

Mumm R., Godina E., Koziel S., Musalek M., Sedlak P. et al. External skeletal robusticity of children and adolescents—European references from birth to adulthood and international comparisons. *Anthropol. Anz.*, 2018, 74 (5), pp. 383–391. DOI: 10.1127/anthranz/2018/0826

NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). A century of trends in adult human height. *Elife*, 2016, 5, e13410. DOI: 10.7554/eLife.13410

Negasheva M., Godina E.G. Regional patterns of gender differences in body build in modern human populations. *Coll. Anthropol.*, 2018, 42 (3), pp. 159–168.

Stulp G., Barrett L. Evolutionary perspectives on human height variation. *Biol. Rev.*, 2016, 91 (1), pp. 206–234. DOI: 10.1111/brev.12165

Tatarczuk J., Asienkiewicz R., Wandycz A., Jasik J. Dimorphic differences in selected somatic parameters in students of equal height. *Anthropol. Anz.*, 2020, 77 (2), pp. 121–135. DOI: 10.1127/anthranz/2020/1005

Ubelaker D.H., DeGaglia C.M. Population variation in skeletal sexual dimorphism. *Forensic Sci. Int.*, 2017, 278, 407.e1–407.e7. DOI: 10.1016/j.forsciint.2017.06.012

Wells J.C.K. Sexual dimorphism of body composition. *Best Pract. Res. Clin. Endocrinol. Metab.*, 2007, 21 (3), pp. 415–430. DOI: 10.1016/j.beem.2007.04.007

Wells J.C.K. Sexual dimorphism in body composition across human populations: associations with climate and proxies for short-and long-term energy supply. *Am. J. Hum. Biol.*, 2012, 24 (4), pp. 411–419. DOI: 10.1002/ajhb.22223

Żegleń M., Kryst Ł., Kowal M., Woronkiewicz A. Sexual dimorphism of adiposity and fat distribution among children and adolescents (8–18 year olds) from Poland. *Am. J. Hum. Biol.*, 2024, 36 (6), e24046 DOI: 10.1002/ajhb.24046

Information about the authors

Khafizova Ainur A., PhD; ORCID: 0000-0003-4764-6792, aya.khafizova@gmail.com

Butovskaya Marina L., Corresponding Member RAS, DSci, Professor; ORCID ID: 0000-0002-5528-0519; marina.butovskaya@gmail.com

Dronova Daria A., PhD; ORCID ID: 0000-0002-2735-6248; dariadronova@yandex.ru

© 2025. This work is licensed under a CC BY 4.0 license