

# **РОСТ И РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОГОРЬЯ: МЕЖГРУППОВОЙ АНАЛИЗ. ЧАСТЬ I. МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕВОЧЕК**

А.В. Степанова, Е.З. Година

*МГУ имени М.В.Ломоносова, НИИ и Музей антропологии, Москва*

*Представлена морфофизиологическая характеристика девочек, проживающих в низкогорных и высокогорных районах Киргизии и обследованных в 1968-1969 гг. в рамках совместной экспедиции НИИ и Музея антропологии МГУ и Киргизского медицинского института под руководством Н.Н. Миклашевской. Программа антропометрического обследования проводилась по стандартной методике, определялись типы конституции и степень развития вторичных половых признаков. В работе использованы методы описательной статистики; применялась процедура нормирования признаков; рассчитывался t-критерий Стьюдента и уровень значимости различий; применялся дисперсионный анализ с использованием критерия Шеффе. Вычисления проводились в рамках пакета программ «Statistica 8.0». Для построения таблиц и рисунков использовались программы «Microsoft Office 2013».*

*Полученные результаты свидетельствуют о существенном различии в характере роста и развития девочек, проживающих в низкогорье и высокогорье. Выявлено замедление ростовых процессов для поперечных, продольных, обхватных размеров, показателей массивности костяка и развития жировотложения у детей в высокогорье, особенно в фазе пубертатного роста. При этом пропорции тела девочек высокогорья по сравнению с девочками низкогорья характеризуются относительно более длинным туловищем и короткими нижними конечностями. Для девочек, проживающих в высокогорье, характерна более выпуклая форма грудной клетки, что можно рассматривать как результат адаптации к гипоксии. Анализ распределения типов конституции выявил низкий процент встречаемости мускульного типа, высокую частоту встречаемости торкального, а также увеличение частоты встречаемости дигестивного типа в высокогорье. Изучение процесса полового созревания у девочек низкогорья и высокогорья выявило обычную последовательность появления вторичных половых признаков. При этом анализ значений среднего возраста и первых случаев появления начальных стадий развития данных признаков выявил значительное отставание девочек из высокогорья.*

*Одним из наиболее важных факторов, оказывающих влияние на задержку роста в высокогорье, является умеренная гипофункция щитовидной железы, а также целый ряд причин: изолированность групп, особенности питания, инбридинг, климатические факторы, ультрафиолетовое излучение и др. В связи с этим дальнейшие всесторонние и комплексные исследования специфических особенностей детей, проживающих в высокогорных регионах, являются весьма актуальными.*

*Ключевые слова: антропология, ауксология, рост и развитие детей, типы конституции, половое созревание, низкогорье, высокогорье*

Многовековое проживание человека в экстремальной среде высокогорья и систематическое давление экстремальных факторов привело к характерным изменениям на молекулярно-биохимическом, физиологическом, морфологическом, популяционном уровнях организации *Homo sapiens* и способствовало выработке разнообразных и эффективных способов адаптации. Это нашло свое отражение в специфических морфофункциональных характеристиках, во внешнем облике, культурных чертах и особенностях жизнедеятельности человека в целом.

Одним из наиболее важных факторов экологического стресса высокогорья, компенсация которого связана с биологической адаптацией человека, является гипоксия. Учитывая возможные функциональные сдвиги в организме человека, происходящие на различных высотах над уровнем моря, общепринятой является следующая классификация горных уровней:

1. Низкогорье – до 750–1000 м над уровнем моря. На этой высоте организм не испытывает отрицательного влияния факторов горной высоты как в покое, так и при нагрузке.
2. Среднегорье – от 1000 до 2500–3000 м над уровнем моря. Здесь здоровый организм в покое и при умеренной деятельности приспосабливается к среде без существенных перестроек функций.
3. Высокогорье – от 2500–3000 м над уровнем моря и выше, где в организме уже в покое обнаруживаются функциональные изменения, свойственные выраженной кислородной недостаточности.

В большинстве случаев люди испытывают воздействие высоты, начиная с 2500 м над уровнем моря и выше, поэтому при описании физиологических эффектов воздействия высокогорья на организм в медико-биологических исследованиях именно эта высота принята пограничной для разделения высокогорных и низкогорных районов [Mc Farland, 1969; Clegg et al., 1970; Thomas, 1975].

Первые научные наблюдения о влиянии высоты на организм человека относятся к концу XIX в. [Третьяков, 1895; Шломм, 1895; Лавринович, 1898, цит. по: Миррахимов, 1981].

Историческому анализу антропологических исследований в высокогорье посвящены монографии В.В. Гинзбурга «Горные таджики» [Гинзбург, 1937] и Л.В. Ошанина «Иранские племена Западного Памира» [Ошанин, 1937]. В.В. Гинзбург систематизировал относящиеся непосредственно к Памиру данные А. Стейна и Т. Джайса, Н.Б. Богоявленского, А.Ф. Коровникова и Л.В. Ошанина [Гинзбург, 1949]. Работы В.В. Гинзбурга и Л.В. Ошанина дали богатейший материал по антропологии Па-

мирского горного узла. Собранные данные впервые позволили исчерпывающе охарактеризовать антропологический тип, лежащий в основе морфофункциональных особенностей народов Средней Азии.

Историко-географический, антропологический и популяционно-генетический анализ изолированных регионов Азии представлен в монографии Ю.Г. Рычкова «Антропология и генетика изолированных популяций Памира» [Рычков, 1969]. Обширные исследования горных жителей посвящены изучению физиологических аспектов адаптации к высокогорью [Миррахимов, 1963, 1968, 1971]. В научный оборот было введено понятие высокогорного адаптивного типа как нормы биологической реакции на условия окружающей среды, обеспечивающей состояние относительного равновесия популяции со средой и выражающейся в комплексе морфофизиологических особенностей популяции [Алексеева, 1974, 1977, 1998].

Многочисленные исследователи внесли свой вклад в медико-биологическое изучение популяций, проживающих в экстремальной среде высокогорья [Хить, 1961; Волкова, 1966; Миклашевская, 1972; Алексеева, 1974; Белкин с соавт., 1984; Спицын, 1985; Новорадовский, 1987; Айдаралиев, Максимов, 1988; Миклашевская с соавт., 1988; Турсун-Заде, 1988; Спицын, Новорадовский, 1989; Бреслав, Иванов, 1990; Спицына, 1993; Година, 1994; Бец с соавт., 1996; Спицын с соавт., 1997; Спицына с соавт., 1997; Бец, 2000; Степанова, 2001; Guerra-Garcia et al., 1965, цит. по: Клегг, 1981; Sobrevilla et al., 1968, 1971; Guerra-Garcia, 1971; Fiori et al., 1998; Wickramasinghe, Anholm, 1999; Zielin'ski et al., 2000; Johnson et al., 2010].

Особое место среди проблем, связанных с адаптацией к высокогорью, занимает проблема адаптации детского организма. Показатели роста и развития детей и подростков, проживающих в экстремальной среде, могут служить критериями оценки акклиматизации группы. Многие адаптивные особенности, свойственные взрослому организму, формируются в детском возрасте, и наблюдается так называемая «адаптация в процессе развития» [Frisancho, 1970; Frisancho et al., 1973].

Изучались как физиологические, так и морфологические особенности детей и подростков, проживающих в высокогорных регионах мира: в Эфиопии, Гималаях, США, Южной Америке, на территории бывшего СССР. Помимо влияния сниженного парциального давления кислорода на развитие детского организма, изучалось влияние комплекса таких природных факторов, как уменьшение средней температуры и увеличение размаха суточных колебаний температуры, низкая влажность воздуха, повышенная инсоляция и т.п. [Мир-

рахимов 1963; 1968; 1971; Фрумкин, 1973; Керимов, 1976; Cleg et al., 1970; Baker, 1971]. В ряде работ учитывались и социально-экономические факторы, в первую очередь, особенности питания, имеющие существенную роль в формировании организма ребенка в экстремальных условиях высокогорья [Турусбеков, 1970, 1971; Bouloux, 1968; Cleg et al., 1978; Frisancho, 1978; Lamp et al., 1978].

В настоящее время накоплен обширный материал, посвященный исследованиям морфофункциональных особенностей в зависимости от возраста детей и подростков, проживающих в суровых экологических условиях высокогорья [Субанбаев, 1990; Изаак с соавт., 2007; Абдылдаева, 2009; Каюмов, Ватанбекова, 2009, 2010; Ватанбекова, 2012; Dittmar, 1997; Pawson, 2001; Dang et al., 2004; Cueto, 2005; Argñani, Cogo Gualdi-Russo, 2008]. Большинство авторов отмечает замедленный характер роста и позднее наступление полового созревания. Показано, что степень этого замедления, а также направление адаптивных реакций зависят от генетического состава популяции, длительности ее проживания на высоте, совокупности конкретных условий высокогорной среды обитания, в том числе климатических и социально-экономических факторов.

В связи с этим актуальность изучения влияния условий высокогорья на детский организм определяется значительной востребованностью объективных фактических данных о механизмах адаптации к экстремальным факторам различной природы. Настоящая работа посвящена изучению морфологических и физиологических особенностей киргизских детей и подростков, проживающих в двух районах Киргизии (Советском и Кировском; в 1992 г. переименованы в Кара-Кульджинский и Кара-Бууринский районы). Материал был собран в 1968–01969 гг. в рамках совместной экспедиции НИИ и Музея антропологии МГУ и Киргизского медицинского института под руководством Н.Н. Миклашевской. Ранее он был разработан и опубликован Е.З. Годиной [Година, 1980]. Необходимость повторного анализа вызвана, в первую очередь, тем, что с появлением новых компьютерных технологий появилась возможность комплексного рассмотрения данных, полученных в разных высокогорных популяциях, что планируется продолжить в следующих публикациях.

### Материалы и методы

Исследования проводились в ряде поселков Советского района Ошской области, расположенных на высоте от 2300 до 3500 м над уровнем моря

в долине Алай-Ку, изолированной хребтами Памиро-Алая. Данная местность относится к высокогорью со средним атмосферным давлением 590 мм рт. ст., среднегодовой температурой +2.6°C, относительной влажностью воздуха 71%.

Сбор данных также проводился в различных селах Таласской долины (Кировский район), расположенной на высоте 700-900 м над уровнем моря (низкогорье) и характеризующейся средним атмосферным давлением 685 мм рт. ст., средней годовой температурой +7.6°C, относительной влажностью 66%.

Было обследовано 1963 ребенка обоего пола (757 человек в высокогорье, 1206 человек в низкогорье). Антропометрическая программа включала измерительные признаки, характеристику стадий полового созревания, особенностей типов конституции, этнических особенностей и стадии прорезывания зубов.

Измерения проводились по стандартной методике, принятой в НИИ и Музее антропологии МГУ [Бунак, 1941; Лутовинава с соавт., 1970]. Измерялись продольные, поперечные и обхватные размеры скелета, размеры лица и головы, толщина кожно-жировой складки, масса тела. Конституциональная диагностика проводилась по схеме В.Г. Штефко и А.Д. Островского [Штефко, Островский, 1929]. Определение степени развития вторичных половых признаков (развитие молочной железы (Ma), развитие волос на лобке (P) и в подмышечной впадине (Ax), наступление менархе (Me), ломка голоса (V) и др.) проводилось антропоскопически по методике В.С. Соловьевой [Соловьева, 1964]. Для оценки сроков полового созревания графически определяли средний возраст проявления вторичных половых признаков, то есть возраст, в котором у 50% обследованных детей данный признак выражен, а у остальных 50% наблюдается нулевая стадия развития признака [Миклашевская с соавт., 1988].

В работе использованы методы описательной статистики. Для межгруппового и внутригруппового анализа применялась процедура нормирования признаков, позволяющая унифицировать ряды распределений вне зависимости от единиц измерения, объединять возрастные группы, сравнивать особенности внутригрупповой дифференциации независимо от пола и возраста. Рассчитывался t-критерий Стьюдента и уровень значимости различий. Был применен дисперсионный анализ с использованием критерия Шеффе. Все вычисления проводились в рамках пакета программ «Statistica 8.0». Для построения таблиц и рисунков использовались программы «Microsoft Office 2013».

Данная статья является первой в ряду запланированных работ, посвященных изучению роста и развития детей, проживающих в условиях гор. Здесь представлена морфологическая характеристика, конституциональные типы и сроки полового созревания девочек, проживающих в низкогорных и высокогорных районах Киргизии. Возрастной и численный состав групп приведен в табл. 1.

**Таблица 1. Количество обследованных девочек**

Группа	Девочки низкогорья (N)	Девочки высокогорья (N)
8 лет	60	40
9 лет	61	38
10 лет	59	33
11 лет	62	38
12 лет	58	37
13 лет	63	35
14 лет	62	52
15 лет	63	32
16 лет	60	28
17 лет	56	25
Всего	604	358

Данные серологического и дерматоглифического анализа свидетельствуют об этнической близости двух изученных групп киргизок [Миклашевская с соавт., 1972; Кондик, 1978].

## Результаты и обсуждение

В таблицах 2–11 приведены основные статистические параметры изменчивости изученных *морфологических признаков* в группах девочек, отличающихся условиями проживания. Первая группа – это жительницы Кировского района, расположенного на высоте 700–900 м над уровнем моря (низкогорье), вторая – жительницы высокогорья (от 2300 до 3500 м над уровнем моря). Приведены также уровни значимости различий изученных признаков у девочек, проживающих на разной высоте над уровнем моря.

Представленные данные свидетельствуют о существенном различии в характере роста и развития девочек низкогорья и высокогорья. Выявлено замедление ростовых процессов для поперечных, продольных, обхватных размеров, показателей массивности костяка и развития жировоголожения у детей в высокогорье. При этом высоко достоверные различия наблюдаются в возрасте 12–15 лет. То есть показано, что экстремальная

высокогорная среда оказывает тормозящее влияние на реализацию ростовых потенциалов в фазе пубертатного роста, поскольку именно этот период развития является наиболее чувствительным к отрицательным воздействиям окружающей среды. К концу периода роста межгрупповые различия почти нивелируются, так что в 17 лет девушки низкогорья и высокогорья практически не отличаются по ряду измерительных признаков.

Было рассчитано соотношение длины туловища и длины ноги, отражающее различия в ходе развития верхнего и нижнего отделов тела. Показано уменьшение значений данного соотношения от 8 до 11–12 лет и некоторое его увеличение с возрастом. При этом пропорции тела девочек высокогорья по сравнению с девочками низкогорья характеризуются относительно более длинным туловищем и короткими нижними конечностями.

Размеры грудной клетки у девочек, проживающих в высокогорье, увеличиваются быстрее, чем в низкогорье, причем для первых характерна более выпуклая форма грудной клетки. Соотношение продольного и поперечного диаметров грудной клетки характеризует форму грудной клетки. В процессе роста происходит большее увеличение грудной клетки в поперечном направлении, чем в передне-заднем. Это приводит к уплощению грудной клетки и к снижению значений соответствующего индекса. Согласно нашим данным грудная клетка у девочек из высокогорья менее уплощена по сравнению с их сверстницами из низкогорья. Выпуклую форму грудной клетки можно рассматривать как результат адаптации к гипоксии, так как увеличение поперечного диаметра грудной клетки коррелирует с большой жизненной емкостью легких.

Одним из основных современных статистических приемов является процедура нормирования. Данный способ представления величин признаков позволяет унифицировать ряды распределений вне зависимости от единиц измерений. Для анализа детского материала, представленного в широком возрастном интервале, нормирование первичных данных позволяет объединять возрастные группы и проводить межгрупповые сравнения с большей степенью достоверности. В данном случае применялся дисперсионный анализ, позволивший подтвердить межгрупповую изменчивость и определить достоверность различий по большинству морфологических показателей между двумя выборками девочек (из низкогорья и высокогорья). Так, по большинству исследуемых морфологических признаков девочки из низкогорья опережают в своем развитии девочек из высокогорья, причем различия высоко достоверны (рис. 1).

Таблица 2. Основные статистические параметры изменчивости морфологических признаков у девочек 8 лет

Признак	Девочки низкого роста, 8 лет						Девочки высокого роста, 8 лет						P		
	N	X	S	C.v.	As	Ex	min-max	N	X	S	C.v.	As		Ex	min-max
	Длина тела, см	60	118.35	4.61	3.89	0.07	-0.63	108.8-128.1	40	117.82	4.76	4.04		0.41	-0.51
Обхват груди, см	60	59.13	2.68	4.53	0.28	-0.29	53.7-66.3	39	58.45	2.16	3.69	-0.40	-0.04	53.0-62.6	
Обхват шеи, см	60	27.26	1.19	4.35	-0.38	0.26	24.0-30.0	40	27.14	1.12	4.12	-0.50	0.37	24.00-29.0	
Обхват ягодиц, см	60	61.85	3.13	5.06	-0.17	0.11	53.7-68.5	12	62.09	3.04	4.89	-1.34	2.98	54.5-66.1	
Обхват плеча, см	60	17.69	1.20	6.76	0.65	0.56	15.1-21.0	40	17.27	1.09	6.30	0.24	1.07	14.3-20.0	
Обхват предплечья, см	60	17.65	0.93	5.26	0.26	0.18	15.6-20.2	12	17.84	0.70	3.92	0.32	-1.20	17.0-19.1	
Обхват бедра, см	60	35.25	2.18	6.20	-0.10	0.98	29.2-41.2	40	34.91	2.20	6.30	-1.74	6.87	25.8-39.0	
Обхват голени, см	60	23.97	1.43	5.96	0.20	0.21	20.6-27.6	40	23.30	1.14	4.88	0.20	-0.25	20.6-25.7	
Ширина плеч, см	60	26.11	1.16	4.45	0.07	-0.13	23.6-29.1	40	26.33	1.16	4.41	0.13	-0.10	24.1-29.1	
Ширина таза, см	60	19.71	1.02	5.19	-0.03	-0.49	17.2-21.9	40	19.27	1.05	5.44	0.32	-0.16	17.0-21.8	
Ширина локтя, см	60	4.91	0.25	5.03	-0.25	-0.84	4.4-5.4	40	4.93	0.26	5.28	-0.32	0.53	4.3-5.5	
Ширина запястья, см	60	4.21	0.38	9.09	3.43	21.61	3.5-6.5	40	4.19	0.20	4.83	0.22	0.18	3.8-4.7	
Ширина кисти, см	60	6.16	0.29	4.73	-0.48	0.20	5.4-6.8	39	5.97	0.36	6.02	0.55	1.62	5.2-7.1	
Ширина колена, см	60	7.40	0.37	5.03	0.38	0.91	6.5-8.6	40	7.30	0.28	3.82	-0.25	-0.20	6.6-7.8	
Ширина лодыжки, см	60	5.57	0.28	4.94	-0.35	-0.08	4.9-6.1	40	5.56	0.27	4.82	-0.09	-0.54	5.0-6.1	
Поперечный диаметр грудной клетки, см	60	18.88	0.87	4.61	-0.15	-0.44	16.8-20.7	40	18.44	1.22	6.60	-1.04	3.96	13.9-20.7	
Продольный диаметр грудной клетки, см	59	13.24	0.79	5.96	-0.00	0.69	11.2-15.6	40	13.04	0.69	5.33	-0.25	-1.09	11.8-14.3	
Верхний отрезок, см	60	24.65	1.04	4.22	0.10	-0.44	22.4-27.1	40	24.78	1.13	4.54	-0.18	-0.61	22.5-27.0	
Длина туловища, см	60	35.73	1.54	4.31	0.20	-0.29	32.4-39.4	39	35.72	1.54	4.30	-0.18	1.17	32.2-39.8	
Длина корпуса, см	60	57.63	2.08	3.61	0.17	-0.18	53.1-62.7	39	57.67	1.88	3.26	0.09	-0.01	54.1-62.7	
Длина руки, см	60	50.67	2.22	4.37	-0.27	-0.98	46.1-54.3	39	49.76	2.61	5.24	0.38	-0.68	45.6-55.1	
Длина ноги, см	60	60.72	3.21	5.29	-0.12	-0.61	53.7-66.4	39	60.24	3.59	5.96	0.52	-0.38	54.2-68.4	
Грудной указатель	59	70.17	4.16	5.93	0.30	-0.65	62.6-80.4	40	70.99	5.89	8.30	1.12	3.96	59.8-92.8	
Указатель ширина плеч / длина тела	60	22.06	0.63	2.86	0.00	1.78	19.9-23.8	40	22.36	0.73	3.28	-0.29	0.08	20.5-23.8	
Указатель длина туловища / длина ноги	60	58.98	3.51	5.95	-0.10	0.32	50.1-67.1	39	59.46	3.69	6.21	0.02	-0.75	53.6-67.3	
Жировая складка на спине, мм	60	5.29	0.99	18.77	1.29	3.02	3.5-9.0	40	4.86	0.70	14.43	0.38	-0.41	3.4-6.5	
Жировая складка на плече 1, мм	60	7.32	1.53	20.96	0.77	0.65	4.5-12.0	40	6.84	1.14	16.67	-0.00	-1.41	5.0-8.6	
Жировая складка на плече 2, мм	60	3.65	0.67	18.48	0.24	-0.59	2.5-5.0	40	3.42	0.62	18.16	0.57	0.26	2.4-5.0	
Жировая складка на предплечье 1, мм	60	3.96	0.71	17.86	0.18	0.41	2.5-6.0	12	3.63	0.74	20.48	-0.71	0.68	2.0-4.5	
Жировая складка на животе 1, мм	60	5.24	1.72	32.78	2.18	6.90	3.2-13.0	40	4.89	1.05	21.49	1.00	2.13	3.0-8.5	
Жировая складка на животе 2, мм	60	4.64	1.29	27.84	1.13	1.50	2.5-9.0	40	3.80	0.65	17.19	0.41	-0.16	2.8-5.5	
Жировая складка на бедре 1, мм	60	5.05	1.23	24.41	0.60	0.72	2.5-9.00	12	5.29	1.39	26.25	0.37	0.06	3.0-8.0	
Жировая складка на бедре 2, мм	60	5.97	1.03	17.25	0.73	0.62	4.0-9.0	12	5.08	0.63	12.47	-0.37	0.10	4.0-6.0	
Жировая складка на голени, мм	60	5.97	1.16	19.53	0.32	0.26	3.5-9.0	12	6.00	1.35	22.47	1.44	4.03	4.0-9.5	
Сумма жировых складок, мм	60	5.23	0.88	16.86	0.82	1.50	3.5-8.1	38	4.94	0.67	13.52	0.05	-1.07	3.6-6.0	

Таблица 3. Основные статистические параметры изменчивости морфологических признаков у девочек 9 лет

Признак	Девочки высокогорья, 9 лет										Девочки низкогогорья, 9 лет										P										
	N					S					C.v.					As						Ex					min-max				
	N	X	S	C.v.	As	Ex	min-max	N	X	S	C.v.	As	Ex	min-max	N	X	S	C.v.	As	Ex		min-max	N	X	S	C.v.	As	Ex	min-max		
Длина тела, см	61	122.18	4.87	3.99	0.91	0.93	111.6-135.6	38	124.00	5.74	4.63	-0.25	-0.57	111.7-134.8	0.095																
Обхват груди, см	61	60.36	2.59	4.30	0.71	1.04	56.0-69.0	36	59.92	2.65	4.43	0.00	-0.07	54.6-66.3	0.425																
Обхват шеи, см	61	27.46	1.12	4.09	0.31	0.65	25.0-31.0	38	28.01	1.22	4.34	0.37	-0.42	25.8-30.8	<b>0.024</b>																
Обхват ягодиц, см	61	63.61	3.50	5.50	0.02	0.11	54.9-71.6	18	63.57	3.87	6.09	0.29	-1.21	58.4-70.7	0.968																
Обхват плеча, см	61	17.98	1.32	7.34	0.23	1.01	14.7-22.1	38	17.91	1.22	6.84	-0.29	-0.50	15.0-19.7	0.805																
Обхват предплечья, см	61	18.01	0.90	4.99	0.15	0.18	16.0-20.5	18	17.91	1.28	7.14	-0.11	0.39	15.2-20.5	0.708																
Обхват бедра, см	61	36.07	2.37	6.57	0.34	-0.06	31.5-42.4	38	36.27	2.57	7.08	-0.20	-0.05	30.5-41.6	0.690																
Обхват голени, см	61	24.34	1.50	6.17	0.10	0.05	21.0-28.6	38	23.94	1.50	6.28	-0.27	1.03	20.0-27.5	0.197																
Ширина плеч, см	61	26.73	1.08	4.06	1.45	2.72	25.1-30.5	38	27.23	1.34	4.90	-0.04	-0.77	24.7-29.9	<b>0.042</b>																
Ширина таза, см	61	20.31	0.97	4.80	0.90	1.18	18.7-23.5	38	20.41	1.10	5.39	-0.49	0.18	17.4-22.4	0.661																
Ширина локтя, см	61	5.03	0.22	4.39	0.44	0.89	4.5-5.7	38	5.13	0.25	4.97	-0.21	-0.43	4.6-5.7	0.197																
Ширина запястья, см	61	4.33	0.21	4.91	0.50	0.67	3.8-4.9	38	4.39	0.27	6.14	-0.64	0.33	3.7-4.8	0.240																
Ширина кисти, см	61	6.31	0.28	4.36	0.22	-0.01	5.8-7.1	38	6.24	0.33	5.28	-0.17	-0.53	5.5-6.8	0.240																
Ширина колена, см	61	7.54	0.32	4.20	0.02	-0.20	6.8-8.3	38	7.56	0.38	5.09	-0.60	1.15	6.4-8.4	0.805																
Ширина лодыжки, см	61	5.71	0.28	4.90	0.46	0.47	5.1-6.5	38	5.76	0.33	5.65	0.07	-0.32	5.2-6.4	0.434																
Поперечный диаметр грудной клетки, см	61	19.11	0.93	4.84	0.11	-0.36	17.2-21.6	38	19.17	0.94	4.88	-0.45	-0.50	17.10-20.80	0.778																
Продольный диаметр грудной клетки, см	61	13.44	0.66	4.88	-0.21	0.88	11.7-15.0	38	13.29	0.81	6.07	-0.33	-0.16	11.40-14.80	0.304																
Верхний отрезок, см	61	24.98	0.95	3.79	0.57	0.25	23.1-27.7	38	25.48	1.07	4.21	-0.06	-0.45	23.3-27.5	<b>0.017</b>																
Длина туловища, см	61	36.53	1.81	4.95	0.93	0.93	33.5-41.8	38	37.93	2.19	5.79	0.22	-0.37	33.4-42.9	<b>0.001</b>																
Длина корпуса, см	61	58.68	2.20	3.74	0.87	0.39	55.1-65.0	38	60.24	2.46	4.08	0.31	-0.37	55.0-65.6	<b>0.001</b>																
Длина руки, см	61	52.54	2.55	4.86	0.35	0.54	46.7-59.1	38	52.98	2.95	5.57	-0.22	0.28	45.6-59.4	0.441																
Длина ноги, см	61	63.50	3.23	5.09	0.58	0.81	55.0-71.6	38	63.76	3.99	6.26	0.09	-0.29	55.6-71.9	0.720																
Грудной указатель	61	70.44	3.79	5.37	-0.47	-0.49	61.9-76.7	38	69.42	4.20	6.05	-0.54	1.64	56.4-78.3	0.216																
Указатель ширина плеч /длина тела	61	21.89	0.69	3.17	-0.39	0.60	19.7-23.4	38	21.97	0.60	2.72	-0.16	-0.66	20.7-23.1	0.550																
Указатель длина туловища / длина ноги	61	57.60	2.90	5.04	0.51	0.55	52.4-66.9	38	59.63	3.77	6.32	-0.53	0.29	49.9-66.3	<b>0.003</b>																
Жировая складка на спине, мм	61	5.28	0.92	17.51	0.45	-0.52	4.0-7.5	38	4.96	0.71	14.21	0.06	-0.29	3.5-6.5	0.072																
Жировая складка на плече 1, мм	61	7.30	1.59	21.80	0.80	0.87	5.0-12.5	38	7.09	1.27	17.94	0.21	-0.87	5.0-9.5	0.488																
Жировая складка на плече 2, мм	61	3.66	0.74	20.15	0.43	-0.34	2.5-5.5	38	3.42	0.67	19.58	1.02	1.27	2.5-5.5	0.110																
Жировая складка на предплечье 1, мм	61	3.90	0.74	18.97	0.59	0.10	2.5-6.0	18	3.83	0.66	17.33	0.36	-0.90	3.0-5.0	0.738																
Жировая складка на животе 1, мм	61	5.18	1.25	24.10	0.41	-0.21	3.0-8.5	38	5.14	1.37	26.59	0.02	-0.62	2.6-8.0	0.892																
Жировая складка на животе 2, мм	61	4.49	1.08	24.02	0.67	-0.19	3.0-7.2	38	4.17	0.85	20.33	-0.22	0.12	2.2-6.0	0.117																
Жировая складка на бедре 1, мм	61	5.20	1.38	26.52	0.67	0.45	2.5-9.0	18	5.56	1.28	23.08	0.80	2.14	3.5-9.0	0.330																
Жировая складка на бедре 2, мм	61	6.08	1.17	19.19	0.81	2.19	4.0-10.5	18	5.19	0.71	13.67	-0.09	-0.65	4.0-6.5	<i>0.003</i>																
Жировая складка на голени, мм	61	6.44	1.20	18.63	0.01	-0.38	4.0-9.0	18	6.22	1.69	27.18	0.82	-0.06	4.0-10.0	0.537																
Сумма жировых складок, мм	61	5.28	0.84	15.85	0.10	-0.53	3.7-7.3	38	5.17	0.84	16.24	0.05	-0.92	3.8-6.9	0.542																

Таблица 4. Основные статистические параметры изменчивости морфологических признаков у девочек 10 лет

Признак	Девочки низкогогорья, 10 лет							Девочки высокогорья, 10 лет							P
	N	X	S	C.v.	As	Ex	min-max	N	X	S	C.v.	As	Ex	min-max	
	Длина тела, см	59	125.88	4.80	3.81	-0.12	-0.41	115.5-136.4	33	126.90	5.69	4.48	0.53	-0.40	
Обхват груди, см	59	61.43	2.64	4.29	0.65	1.24	56.4-70.6	33	61.78	3.51	5.68	-0.07	0.47	53.4-70.2	0.626
Обхват шеи, см	59	27.93	1.08	3.87	0.38	-0.08	25.5-30.7	32	28.44	1.60	5.62	0.07	-0.31	25.0-31.7	0.086
Обхват ягодиц, см	59	64.41	3.29	5.11	0.34	-0.10	57.4-71.5	15	64.37	4.15	6.44	-0.60	-0.27	55.5-70.0	0.951
Обхват плеча, см	59	18.06	1.32	7.32	0.56	0.19	15.5-21.5	32	18.29	1.43	7.84	0.07	-0.52	15.9-21.5	0.458
Обхват предплечья, см	59	18.15	0.92	5.07	0.53	0.76	16.0-20.5	15	18.09	1.03	5.68	-0.11	-0.05	16.0-19.9	0.782
Обхват бедра, см	59	36.58	2.79	7.62	1.70	5.86	32.4-49.1	32	37.24	2.68	7.19	-0.36	-0.56	31.4-41.2	0.300
Обхват голени, см	59	24.66	1.48	6.00	0.34	0.25	21.7-28.5	32	24.60	1.56	6.35	-0.15	-0.74	21.4-27.7	0.842
Ширина плеч, см	59	27.42	1.16	4.21	0.35	-0.51	25.2-30.3	33	27.98	1.45	5.17	-0.01	0.14	24.9-31.5	0.056
Ширина таза, см	59	20.55	0.97	4.72	0.84	1.24	18.7-23.3	33	20.99	1.15	5.46	0.09	-0.20	18.8-23.4	0.059
Ширина локтя, см	59	5.17	0.25	4.75	0.91	1.47	4.7-6.0	32	5.25	0.25	4.82	0.24	-0.40	4.8-5.8	0.188
Ширина запястья, см	59	4.44	0.23	5.21	0.61	-0.46	4.1-4.9	32	4.54	0.23	5.06	-0.08	0.20	4.1-5.1	0.062
Ширина кисти, см	59	6.49	0.30	4.69	0.45	0.39	6.0-7.4	31	6.45	0.36	5.64	0.27	-0.54	5.8-7.3	0.651
Ширина колена, см	59	7.63	0.34	4.41	0.53	0.02	7.0-8.5	32	7.70	0.38	4.87	0.35	0.39	7.0-8.7	0.367
Ширина лодыжки, см	59	5.81	0.25	4.22	0.46	-0.46	5.4-6.4	32	5.82	0.32	5.52	0.03	-0.96	5.3-6.4	0.832
Поперечный диаметр грудной клетки, см	59	19.49	0.99	5.09	0.14	-0.17	17.1-21.7	33	19.77	1.19	6.00	-0.47	0.81	16.4-21.8	0.262
Продольный диаметр грудной клетки, см	59	13.52	0.72	5.34	0.24	0.02	12.0-15.3	33	13.31	0.84	6.30	0.14	0.30	11.4-15.4	0.169
Верхний отрезок, см	59	25.19	1.04	4.13	-0.22	0.16	22.5-27.6	33	25.81	1.04	4.05	-0.17	-0.59	23.6-27.5	<b>0.009</b>
Длина туловища, см	59	37.25	1.83	4.93	-0.08	-0.43	32.9-40.6	33	38.33	2.19	5.71	0.41	-0.34	34.6-43.6	<b>0.013</b>
Длина корпуса, см	59	59.53	2.28	3.83	0.03	-0.51	55.4-64.1	33	60.99	2.67	4.38	-0.05	-0.81	55.9-65.5	<b>0.007</b>
Длина руки, см	59	54.71	2.37	4.33	0.41	-0.15	50.6-60.2	32	54.47	2.79	5.12	0.35	-0.50	49.9-60.8	0.655
Длина ноги, см	59	66.35	3.10	4.67	-0.31	0.21	58.6-73.7	33	65.92	3.68	5.58	0.65	-0.28	61.2-74.3	0.514
Грудной указатель	59	69.47	4.27	6.14	0.35	-0.13	61.1-80.8	33	67.50	5.55	8.22	0.97	0.92	60.1-83.5	0.058
Указатель ширина плеч /длина тела	59	21.79	0.73	3.37	-0.00	-0.69	20.4-23.2	33	22.05	0.87	3.95	0.30	-0.75	20.7-23.8	0.149
Указатель длина туловища / длина ноги	59	56.20	2.71	4.82	-0.34	-0.26	49.6-61.2	33	58.23	3.16	5.42	0.33	-0.38	52.6-65.5	<b>0.001</b>
Жировая складка на спине, мм	59	5.10	1.06	20.73	1.84	7.08	3.5-10.0	32	5.00	0.97	19.32	0.72	1.89	3.0-8.0	0.655
Жировая складка на плече 1, мм	59	6.95	1.66	23.93	0.96	2.70	4.5-13.5	32	6.92	1.49	21.59	1.25	2.99	4.8-12.0	0.875
Жировая складка на плече 2, мм	59	3.43	0.73	21.15	0.66	0.20	2.0-5.5	32	3.36	0.74	21.91	0.69	1.28	2.0-5.5	0.606
Жировая складка на предплечье 1, мм	59	3.53	0.70	19.76	0.22	-0.29	2.0-5.0	15	3.53	0.81	22.98	0.68	-0.51	2.5-5.0	0.985
Жировая складка на животе 1, мм	59	5.32	1.83	34.33	1.79	3.93	3.0-12.5	32	4.85	1.39	28.63	1.47	2.03	3.0-9.0	0.212
Жировая складка на животе 2, мм	59	4.72	1.59	33.65	1.94	4.09	3.0-11.0	32	4.39	1.10	25.01	1.17	1.45	2.5-7.5	0.317
Жировая складка на бедре 1, мм	59	4.92	1.36	27.66	0.32	-0.52	2.5-8.0	15	4.83	1.29	26.71	0.05	0.23	2.5-7.5	0.869
Жировая складка на бедре 2, мм	58	5.65	0.96	16.95	0.69	0.57	4.0-8.5	15	5.30	0.70	13.25	-0.41	0.10	4.0-6.5	0.190
Жировая складка на голени, мм	59	6.15	1.37	22.33	-0.02	-1.04	3.5-8.5	15	5.60	1.74	31.15	1.02	0.18	4.0-9.5	0.222
Сумма жировых складок, мм	58	5.08	1.01	19.97	0.95	2.26	3.4-8.8	32	5.03	1.00	19.91	1.28	2.99	3.2-8.2	0.823

Таблица 5. Основные статистические параметры изменчивости морфологических признаков у девочек 11 лет

Признак	Девочки высокогорья, 11 лет										Девочки низкогогорья, 11 лет										P
	N					min-max					N					min-max					
	X	S	C.v.	As	Ex	X	S	C.v.	As	Ex	X	S	C.v.	As	Ex	X	S	C.v.	As	Ex	
Длина тела, см	62	133.68	5.41	4.05	0.46	123.4-146.8	38	129.90	5.54	4.26	0.48	118.9-144.7	<b>0.002</b>								
Обхват груди, см	62	64.70	3.09	4.78	0.20	58.6-72.8	38	62.60	2.75	4.40	-0.27	55.3-68.4	<b>0.002</b>								
Обхват шеи, см	62	29.13	1.16	4.00	0.14	26.8-31.7	38	28.86	1.21	4.18	0.02	26.5-31.5	0.364								
Обхват ягодиц, см	62	68.85	3.59	5.21	0.61	62.3-79.0	20	67.67	5.06	7.48	1.65	59.0-84.1	0.290								
Обхват плеча, см	62	19.16	1.46	7.62	0.29	16.2-22.2	38	18.35	1.32	7.17	0.53	16.3-21.2	<b>0.008</b>								
Обхват предплечья, см	62	19.25	0.97	5.04	0.37	17.1-21.7	20	18.66	1.28	6.89	-0.00	16.4-20.5	<b>0.046</b>								
Обхват бедра, см	62	39.01	2.80	7.18	0.65	34.5-46.7	38	37.53	2.24	5.96	0.10	31.8-42.3	<b>0.010</b>								
Обхват голени, см	62	25.77	1.88	7.31	-0.85	17.9-29.6	38	24.78	1.48	5.99	-0.20	21.5-27.8	<b>0.008</b>								
Ширина плеч, см	62	29.21	1.33	4.54	0.25	27.1-32.7	38	28.57	1.61	5.65	-1.17	22.5-32.1	0.054								
Ширина таза, см	62	21.89	1.05	4.79	0.43	20.1-24.6	38	21.51	0.98	4.57	0.75	19.7-24.7	0.104								
Ширина локтя, см	62	5.50	0.23	4.17	0.29	5.0-6.1	38	5.31	0.29	5.48	0.06	4.7-6.1	<b>0.001</b>								
Ширина запястья, см	62	4.72	0.23	4.92	-0.25	4.2-5.2	38	4.59	0.27	5.82	0.55	4.2-5.2	<b>0.023</b>								
Ширина кисти, см	62	6.86	0.35	5.09	-0.00	6.1-7.8	37	6.50	0.39	5.94	-0.08	5.6-7.3	<b>0.000</b>								
Ширина колена, см	62	8.06	0.35	4.34	0.85	7.4-9.3	38	7.87	0.44	5.58	-1.16	6.4-8.5	<b>0.022</b>								
Ширина лодыжки, см	62	6.09	0.31	5.07	-1.21	5.0-6.7	38	6.03	0.31	5.08	-0.23	5.3-6.6	0.404								
Поперечный диаметр грудной клетки, см	62	20.38	1.06	5.20	0.15	18.3-22.7	38	19.90	0.96	4.81	0.15	17.6-22.4	<b>0.036</b>								
Продольный диаметр грудной клетки, см	62	14.05	0.87	6.17	0.17	12.2-16.2	38	13.70	0.99	7.22	0.76	12.2-15.9	0.091								
Верхний отрезок, см	62	26.26	1.00	3.82	0.17	24.2-28.5	38	25.94	0.90	3.49	-0.37	23.6-27.7	0.147								
Длина туловища, см	62	39.23	2.24	5.70	0.51	35.2-46.5	38	38.60	2.18	5.64	-0.33	33.6-43.0	0.177								
Длина корпуса, см	62	62.31	2.64	4.24	0.45	57.4-69.2	38	61.45	2.51	4.09	-0.69	54.5-66.3	0.121								
Длина руки, см	62	58.45	3.34	5.71	0.51	48.4-70.7	38	56.08	2.75	4.90	0.80	51.1-63.9	<b>0.001</b>								
Длина ноги, см	62	71.38	3.43	4.81	0.83	65.9-82.1	38	68.45	3.74	5.47	0.84	60.2-78.5	<b>0.000</b>								
Грудной указатель	62	69.03	4.13	5.99	-0.15	58.6-76.7	38	68.90	4.34	6.29	-0.17	58.9-78.6	0.905								
Указатель ширина плеч / длина тела	62	21.86	0.70	3.19	-0.61	20.1-23.3	38	22.00	0.95	4.34	-1.11	18.9-23.6	0.341								
Указатель длина туловища / длина ноги	62	55.01	3.01	5.47	0.13	48.5-62.1	38	56.47	3.22	5.71	0.15	50.9-62.4	<b>0.034</b>								
Жировая складка на спине, мм	62	5.83	1.36	23.23	0.90	4.0-9.5	38	5.03	1.03	20.43	1.77	3.6-9.0	<b>0.003</b>								
Жировая складка на плече 1, мм	62	7.71	1.95	25.27	0.83	5.0-13.0	38	6.76	1.11	16.49	-0.13	4.5-9.0	<b>0.009</b>								
Жировая складка на плече 2, мм	62	3.84	0.87	22.73	0.65	2.5-6.0	38	3.12	0.64	20.62	2.53	2.5-6.0	<b>0.000</b>								
Жировая складка на предплечье 1, мм	62	3.92	0.89	22.73	0.98	2.5-6.5	20	3.43	0.69	20.25	1.09	2.5-5.0	<b>0.028</b>								
Жировая складка на животе 1, мм	62	6.19	2.13	34.36	0.92	3.0-12.0	38	4.81	1.12	23.29	0.87	3.0-7.5	<b>0.000</b>								
Жировая складка на животе 2, мм	62	5.47	1.86	33.95	1.05	3.0-11.5	38	4.23	1.10	26.07	1.42	2.8-8.0	<b>0.000</b>								
Жировая складка на бедре 1, мм	62	5.87	1.62	27.62	0.80	3.5-10.0	20	5.33	1.56	29.26	0.18	3.0-8.0	0.186								
Жировая складка на бедре 2, мм	62	6.24	1.37	22.02	1.18	4.0-12.0	20	5.48	1.16	21.26	0.62	3.5-8.0	0.028								
Жировая складка на голени, мм	62	6.85	1.58	23.10	0.70	4.0-11.5	20	6.47	1.24	19.16	0.39	5.0-9.0	0.311								
Сумма жировых складок, мм	62	5.77	1.20	20.80	0.71	3.9-9.0	38	4.93	0.75	15.26	0.47	3.63-6.88	<b>0.000</b>								



Таблица 6. Основные статистические параметры изменчивости морфологических признаков у девочек 12 лет

Признак	Девочки низкорослая, 12 лет							Девочки высокорослая, 12 лет							P
	N	X	S	C.v.	As	Ex	min-max	N	X	S	C.v.	As	Ex	min-max	
Длина тела, см	58	137.98	6.88	4.99	0.31	-0.40	123.8-153.8	37	134.95	7.40	5.48	0.05	0.14	118.4-151.9	<b>0.045</b>
Обхват груди, см	58	66.09	6.89	10.42	-2.72	20.17	26.7-88.9	37	64.94	3.70	5.70	0.66	-0.06	59.1-73.5	0.356
Обхват шеи, см	58	29.85	1.30	4.37	0.43	0.48	27.0-33.6	37	29.32	1.55	5.30	0.42	-0.36	26.4-32.5	0.076
Обхват ягодиц, см	58	72.56	5.31	7.32	1.38	3.20	64.5-93.5	16	70.64	5.87	8.31	0.67	1.10	60.5-84.4	0.216
Обхват плеча, см	58	20.00	1.68	8.39	2.16	8.13	17.4-28.0	37	19.15	1.75	9.14	1.02	2.21	15.9-25.0	<b>0.019</b>
Обхват предплечья, см	58	19.96	1.13	5.66	1.59	5.16	18.0-24.8	16	19.47	1.78	9.16	1.36	2.84	17.2-24.4	0.187
Обхват бедра, см	58	41.03	3.20	7.81	1.58	4.65	36.3-54.7	37	38.98	3.03	7.77	0.35	-0.20	32.6-45.3	<b>0.003</b>
Обхват голени, см	58	27.08	2.12	7.83	1.54	4.30	23.7-35.9	37	25.67	2.07	8.06	0.16	0.65	21.1-31.0	<b>0.002</b>
Ширина плеч, см	58	29.95	1.62	5.42	0.35	-0.11	26.7-33.7	37	29.33	1.88	6.41	0.17	3.15	23.6-35.0	0.094
Ширина таза, см	58	22.89	1.33	5.82	0.76	1.68	20.2-27.7	37	22.26	1.49	6.69	0.30	-0.11	19.1-25.6	<b>0.036</b>
Ширина локтя, см	58	5.68	0.29	5.04	0.37	0.06	5.1-6.4	37	5.48	0.34	6.13	0.74	1.23	4.8-6.5	<b>0.003</b>
Ширина запястья, см	58	4.89	0.27	5.58	0.22	-0.03	4.3-5.6	37	4.72	0.31	6.53	0.47	0.30	4.2-5.5	<b>0.005</b>
Ширина кисти, см	58	7.07	0.38	5.37	0.50	-0.04	6.4-8.0	37	6.68	0.59	8.87	0.71	0.88	5.7-8.5	<b>0.000</b>
Ширина колена, см	58	8.34	0.45	5.40	0.44	1.24	7.4-9.8	37	8.02	0.52	6.50	0.54	1.14	6.8-9.5	<b>0.002</b>
Ширина лодыжки, см	58	6.29	0.35	5.57	-0.24	0.21	5.3-7.1	37	6.04	0.40	6.60	0.92	2.74	5.3-7.4	<b>0.002</b>
Поперечный диаметр грудной клетки, см	58	20.95	1.20	5.73	0.29	0.88	18.0-24.6	37	20.59	1.17	5.69	0.73	1.03	18.1-23.8	0.152
Продольный диаметр грудной клетки, см	58	14.27	1.10	7.70	0.80	2.32	12.1-18.3	37	14.01	1.25	8.96	1.69	4.79	12.2-18.8	0.287
Верхний отрезок, см	58	26.84	1.00	3.71	-0.29	-0.22	24.5-29.0	37	26.87	1.27	4.74	-0.86	1.69	22.8-29.1	0.914
Длина туловища, см	58	40.85	2.67	6.53	0.06	-0.90	35.4-45.9	36	39.86	2.76	6.91	0.66	0.94	34.2-47.4	0.088
Длина корпуса, см	58	64.33	2.96	4.60	0.01	-0.86	58.1-69.9	36	63.31	3.43	5.42	0.26	0.37	56.4-72.4	0.130
Длина руки, см	58	60.19	3.62	6.01	0.59	0.11	53.9-70.0	37	58.58	3.66	6.25	0.37	0.26	51.7-67.5	<b>0.038</b>
Длина ноги, см	58	73.65	4.53	6.16	0.39	-0.15	64.70-83.9	36	71.78	4.57	6.36	-0.03	-0.15	62.0-82.2	0.055
Грудной указатель	58	68.15	4.43	6.50	-0.10	-0.53	59.3-77.7	37	68.06	5.30	7.78	1.97	7.05	60.8-89.9	0.928
Указатель ширина плеч / длина тела	58	21.71	0.79	3.66	0.22	-0.47	20.1-23.7	37	21.74	0.96	4.42	0.27	-0.00	19.4-23.6	0.867
Указатель длина туловища / длина ноги	58	55.53	3.11	5.60	-0.09	-0.24	48.3-62.8	36	55.59	2.98	5.37	-0.05	-0.67	49.9-61.0	0.926
Жировая складка на спине, мм	58	6.23	2.18	34.94	5.62	38.07	4.0-21.0	37	5.32	1.16	21.84	0.95	1.90	3.5-9.0	<b>0.022</b>
Жировая складка на плече 1, мм	58	8.29	1.91	23.09	1.64	4.87	6.0-16.5	37	7.02	1.49	21.17	0.28	-0.17	4.0-10.5	<b>0.001</b>
Жировая складка на плече 2, мм	58	3.91	0.93	23.91	3.11	14.92	3.0-9.0	37	3.39	0.70	20.53	0.53	0.07	2.0-5.0	<b>0.005</b>
Жировая складка на предплечье 1, мм	58	4.03	1.04	25.74	0.97	1.26	2.5-7.5	16	3.22	0.55	16.99	-0.34	0.34	2.0-4.0	<b>0.004</b>
Жировая складка на животе 1, мм	58	6.78	2.92	43.05	3.01	14.10	3.5-22.5	37	5.73	1.82	31.83	1.08	2.00	3.0-11.0	0.055
Жировая складка на животе 2, мм	58	5.66	2.97	52.43	5.03	32.08	3.0-25.0	37	4.66	1.15	24.72	0.49	0.64	2.5-7.5	0.054
Жировая складка на бедре 1, мм	58	6.20	1.78	28.71	2.35	9.61	4.0-15.0	16	5.78	1.44	24.86	0.75	0.21	4.0-9.0	0.394
Жировая складка на бедре 2, мм	58	6.58	1.31	19.82	1.72	4.72	5.0-12.0	16	5.19	1.12	21.66	-0.30	-1.05	3.5-7.0	<b>0.000</b>
Жировая складка на голени, мм	58	7.34	1.97	26.75	1.95	6.24	4.5-16.0	16	6.50	1.34	20.64	1.11	2.24	4.5-10.0	0.111
Сумма жировых складок, мм	58	6.11	1.64	26.80	4.07	23.58	4.3-16.1	37	5.37	1.17	21.76	0.70	0.92	3.4-8.9	<b>0.019</b>

Таблица 7. Основные статистические параметры изменчивости морфологических признаков у девочек 13 лет

Признак	Девочки низкогорья, 13 лет							Девочки высокогорья, 13 лет							P
	N	X	S	C.v.	As	Ex	min-max	N	X	S	C.v.	As	Ex	min-max	
Длина тела, см	63	146.07	6.75	4.62	0.16	-0.29	131.1-160.1	35	140.28	6.17	4.40	0.23	1.23	125.4-157.8	<b>0.000</b>
Обхват груди, см	63	70.25	4.13	5.88	-0.07	0.25	60.2-81.4	32	67.68	3.08	4.56	-0.01	-0.35	61.3-74.2	<b>0.003</b>
Обхват шеи, см	63	30.96	1.49	4.82	-0.35	0.02	26.6-33.7	35	30.23	1.66	5.50	0.89	0.32	28.0-34.5	<b>0.028</b>
Обхват ягодиц, см	63	76.77	5.45	7.10	0.36	-0.12	66.6-89.7	12	72.28	5.24	7.25	-0.19	-0.32	63.8-81.1	<b>0.011</b>
Обхват плеча, см	63	20.90	1.84	8.79	0.38	0.87	17.0-26.4	35	20.12	1.28	6.34	0.03	0.15	17.4-23.0	<b>0.028</b>
Обхват предплечья, см	63	20.82	1.28	6.14	0.02	0.02	18.0-24.0	12	20.14	1.55	7.70	-0.08	-0.59	17.5-22.5	0.107
Обхват бедра, см	63	43.32	3.43	7.91	-0.04	-0.22	34.5-51.1	35	41.10	2.86	6.96	-0.24	-0.17	34.8-46.5	<b>0.002</b>
Обхват голени, см	63	28.36	2.01	7.09	-0.15	-0.34	23.9-32.7	34	27.00	1.63	6.03	-0.29	0.49	22.6-29.9	<b>0.001</b>
Ширина плеч, см	63	31.61	1.74	5.51	-0.08	-0.48	27.7-35.5	35	30.82	1.57	5.08	-0.13	-0.64	27.4-33.6	<b>0.029</b>
Ширина таза, см	63	24.01	1.63	6.79	-0.10	-0.39	20.2-27.1	35	23.32	1.45	6.20	-0.06	-0.60	20.8-26.3	<b>0.039</b>
Ширина локтя, см	63	5.89	0.32	5.38	0.35	-0.14	5.2-6.7	35	5.74	0.29	5.09	0.13	0.17	5.2-6.4	<b>0.023</b>
Ширина запястья, см	63	5.08	0.30	5.93	0.10	0.63	4.3-5.9	35	4.97	0.27	5.50	-0.13	-0.54	4.4-5.5	0.086
Ширина кисти, см	62	7.43	0.39	5.23	0.33	-0.56	6.8-8.4	35	7.01	0.55	7.86	1.05	1.97	6.1-8.8	<b>0.000</b>
Ширина колена, см	63	8.56	0.41	4.82	-0.45	1.08	7.2-9.4	35	8.29	0.38	4.53	-0.13	0.13	7.4-9.1	<b>0.002</b>
Ширина лодыжки, см	63	6.37	0.28	4.42	-0.11	0.21	5.7-7.0	35	6.25	0.30	4.73	-0.03	-0.57	5.6-6.8	0.054
Поперечный диаметр грудной клетки, см	63	21.98	1.22	5.56	0.03	-0.08	19.2-25.2	35	21.36	1.12	5.24	0.12	-0.67	19.4-23.8	<b>0.015</b>
Продольный диаметр грудной клетки, см	63	14.76	0.96	6.49	0.23	-0.01	12.8-17.3	35	14.51	1.28	8.79	0.02	0.29	12.0-17.7	0.274
Верхний отрезок, см	63	28.13	1.26	4.48	-0.38	0.32	24.7-31.0	35	27.62	1.25	4.52	0.17	-0.85	25.1-30.0	0.054
Длина туловища, см	63	43.15	2.94	6.82	-0.16	0.21	35.0-49.0	35	41.71	2.26	5.41	0.04	-0.27	37.5-46.6	<b>0.014</b>
Длина корпуса, см	63	67.84	3.51	5.18	-0.36	0.21	57.9-74.2	35	65.94	2.73	4.14	0.23	0.22	60.5-72.2	<b>0.007</b>
Длина руки, см	63	63.75	3.46	5.43	0.24	0.16	55.9-71.9	35	61.41	3.66	5.96	0.34	1.07	53.3-72.2	<b>0.002</b>
Длина ноги, см	63	78.23	3.90	4.98	0.41	-0.22	70.4-87.5	35	74.34	3.92	5.27	0.24	1.25	64.9-85.8	<b>0.000</b>
Грудной указатель	63	67.26	4.07	6.04	-0.01	0.70	56.1-77.9	35	68.08	6.49	9.53	0.24	0.60	54.1-85.5	0.443
Указатель ширина плеч / длина тела	63	21.64	0.74	3.40	0.25	-0.74	20.2-23.3	35	21.98	0.76	3.47	-0.19	1.08	19.89-23.8	<b>0.035</b>
Указатель длина туловища / длина ноги	63	55.17	3.00	5.44	-0.36	0.01	46.8-60.9	35	56.16	2.54	4.53	0.11	-0.90	51.9-61.4	0.102
Жировая складка на спине, мм	63	6.68	1.71	25.54	1.56	3.50	4.5-13.5	35	5.61	0.78	13.92	0.23	1.86	3.9-8.0	<b>0.001</b>
Жировая складка на плече 1, мм	63	8.40	2.07	24.65	0.85	1.98	3.2-15.0	35	7.19	1.30	18.04	0.21	0.44	4.0-10.1	<b>0.002</b>
Жировая складка на плече 2, мм	63	4.00	0.91	22.66	0.69	-0.22	2.5-6.5	35	3.25	0.51	15.80	0.69	1.16	2.4-4.8	<b>0.000</b>
Жировая складка на предплечье 1, мм	63	3.97	0.78	19.65	0.69	0.09	3.0-6.0	12	3.25	0.45	13.92	1.33	-0.33	3.0-4.0	<b>0.003</b>
Жировая складка на животе 1, мм	63	7.54	2.88	38.21	2.10	6.42	4.0-20.0	35	5.82	1.51	25.95	0.77	0.18	3.5-9.3	<b>0.001</b>
Жировая складка на животе 2, мм	63	6.24	2.53	40.61	2.27	7.27	3.8-18.0	35	4.77	1.13	23.77	0.73	1.07	3.0-8.1	<b>0.002</b>
Жировая складка на бедре 1, мм	63	6.54	1.78	27.25	0.67	0.02	3.5-11.5	13	5.98	1.46	24.38	-0.23	-1.27	4.0-8.0	0.288
Жировая складка на бедре 2, мм	63	6.98	1.33	19.06	0.38	-0.65	4.5-10.0	13	5.75	0.88	15.26	0.58	-0.26	4.5-7.5	<b>0.002</b>
Жировая складка на голени, мм	63	7.86	1.92	24.41	0.24	-0.25	4.2-12.5	12	6.04	0.81	13.42	0.15	-0.71	5.0-7.5	<b>0.002</b>
Сумма жировых складок, мм	63	6.47	1.45	22.48	1.22	2.28	4.0-11.7	35	5.47	0.82	14.92	0.28	0.71	3.5-7.5	<b>0.000</b>

Таблица 8. Основные статистические параметры изменчивости морфологических признаков у девочек 14 лет

Признак	Девочки низкого роста, 14 лет										Девочки высокого роста, 14 лет										P
	N	X	S	C.v.	As	Ex	min-max	N	X	S	C.v.	As	Ex	min-max							
	Длина тела, см	62	149.00	5.86	3.93	-0.22	-0.32	133.4-161.2	52	147.14	5.80	3.94	-0.31	-0.00	132.2-157.9	0.093					
Обхват груди, см	62	72.81	5.15	7.08	-0.40	-0.22	60.3-82.5	51	71.84	3.77	5.25	0.14	0.14	64.2-81.1	0.263						
Обхват шеи, см	62	31.77	1.64	5.17	-0.11	-0.36	28.4-35.5	52	31.34	1.47	4.70	-0.08	-0.37	28.0-34.7	0.142						
Обхват ягодиц, см	62	80.31	6.11	7.61	-0.09	-0.68	68.1-92.4	31	79.24	5.32	6.72	0.47	1.44	69.3-95.3	0.407						
Обхват плеча, см	62	22.20	2.22	10.00	0.40	0.55	17.5-28.3	52	21.63	2.14	9.88	1.09	3.67	17.6-30.1	0.170						
Обхват предплечья, см	62	21.87	1.48	6.75	0.42	0.01	18.9-25.8	31	21.54	1.37	6.36	0.42	2.11	18.5-25.6	0.307						
Обхват бедра, см	62	45.20	4.34	9.60	0.40	-0.16	37.7-57.1	52	43.90	4.07	9.28	0.27	0.15	34.5-54.0	0.103						
Обхват голени, см	62	29.77	2.24	7.53	0.41	-0.23	25.7-35.3	52	28.74	2.20	7.67	-0.17	-0.48	24.1-33.3	<b>0.015</b>						
Ширина плеч, см	62	32.71	1.78	5.44	-0.29	0.80	27.6-36.8	52	32.34	1.42	4.39	0.03	-0.28	29.5-35.6	0.236						
Ширина таза, см	62	25.23	1.61	6.39	0.07	-0.62	21.6-28.7	52	24.90	1.58	6.34	0.33	-0.23	22.2-29.1	0.281						
Ширина локтя, см	62	6.00	0.30	4.93	-0.01	-0.17	5.3-6.7	52	6.05	0.28	4.68	-0.26	-0.42	5.4-6.6	0.377						
Ширина запястья, см	62	5.21	0.27	5.26	0.54	-0.21	4.8-5.9	52	5.15	0.28	5.50	0.16	-0.31	4.5-5.8	0.272						
Ширина кисти, см	62	7.62	0.45	5.96	-0.64	0.84	6.1-8.4	51	7.47	0.41	5.50	-0.41	0.61	6.5-8.5	0.075						
Ширина колена, см	62	8.84	0.45	5.09	0.46	-0.18	7.9-9.9	52	8.67	0.40	4.63	-0.03	0.09	7.8-9.7	<b>0.038</b>						
Ширина лодыжки, см	62	6.49	0.32	4.92	0.21	-1.03	5.9-7.1	52	6.49	0.41	6.31	1.16	4.88	5.7-8.2	0.963						
Поперечный диаметр грудной клетки, см	62	22.84	1.37	6.00	-0.01	0.41	19.20-25.90	52	22.36	1.27	5.69	0.63	1.26	19.8-26.2	0.058						
Продольный диаметр грудной клетки, см	62	15.02	1.19	7.89	-0.18	-0.60	12.40-17.60	52	15.14	0.99	6.53	0.03	0.56	12.9-17.7	0.582						
Верхний отрезок, см	62	28.57	1.05	3.68	0.04	-0.90	26.3-30.5	49	28.61	1.20	4.19	-0.25	0.62	25.0-31.3	0.874						
Длина туловища, см	62	44.20	2.78	6.29	-0.08	0.17	37.4-51.3	49	44.09	2.59	5.88	0.02	-0.67	38.9-48.9	0.826						
Длина корпуса, см	62	69.28	3.17	4.57	-0.30	0.04	60.7-75.7	49	69.07	2.97	4.30	0.19	-0.64	63.6-75.3	0.716						
Длина руки, см	62	65.45	3.34	5.10	-0.33	0.30	57.3-73.6	49	64.74	2.72	4.21	0.14	0.20	59.1-71.5	0.231						
Длина ноги, см	62	79.72	3.58	4.49	-0.11	0.31	70.4-89.3	49	78.34	3.62	4.61	-0.61	0.51	67.9-84.3	<b>0.047</b>						
Грудной указатель	62	65.85	4.54	6.90	-0.08	-0.25	54.4-75.3	52	67.76	3.82	5.64	-0.01	0.11	59.0-77.4	<b>0.018</b>						
Указатель ширина плеч /длина тела	62	21.96	0.95	4.34	-0.04	0.10	19.3-24.2	52	21.99	0.88	4.00	-0.55	0.34	19.7-23.8	0.824						
Указатель длина туловища / длина ноги	62	55.49	3.25	5.86	0.29	0.61	47.2-64.1	49	56.34	3.25	5.77	-0.01	-0.32	49.7-64.28	0.174						
Жировая складка на спине, мм	62	7.43	2.28	30.63	1.33	1.85	4.2-15.0	52	6.72	1.75	26.01	1.37	3.52	3.4-13.50	0.069						
Жировая складка на плече 1, мм	62	9.38	3.08	32.87	1.36	2.10	5.0-20.5	52	7.62	2.28	29.92	0.91	1.68	3.0-15.50	<b>0.001</b>						
Жировая складка на плече 2, мм	62	4.19	1.06	25.21	1.33	2.18	3.0-8.0	52	3.54	1.04	29.50	1.24	1.76	2.0-7.00	<b>0.001</b>						
Жировая складка на предплечье 1, мм	62	4.26	1.06	24.89	0.82	0.67	2.5-7.5	32	3.94	1.17	29.61	1.67	4.29	2.0-8.10	0.179						
Жировая складка на животе 1, мм	62	8.58	4.18	48.71	1.39	1.69	3.5-21.5	52	7.48	2.45	32.82	0.33	-0.49	3.2-14.00	0.098						
Жировая складка на животе 2, мм	62	6.85	3.28	47.81	1.78	3.79	3.2-20.0	52	5.73	1.56	27.24	0.55	0.50	2.8-10.50	<b>0.025</b>						
Жировая складка на бедре 1, мм	62	6.91	2.31	33.40	0.93	0.83	3.5-14.5	31	7.56	2.31	30.52	1.25	2.38	4.5-15.00	0.204						
Жировая складка на бедре 2, мм	62	7.77	1.90	24.52	0.64	0.02	4.5-12.5	31	6.39	1.28	19.98	0.31	-0.39	4.0-9.00	<b>0.000</b>						
Жировая складка на голени, мм	62	8.39	2.42	28.88	0.42	-0.55	4.0-14.0	31	7.65	1.84	24.01	0.39	0.37	4.5-12.50	0.137						
Сумма жировых складок, мм	62	7.08	2.12	29.88	1.14	1.07	4.0-13.2	52	6.35	1.68	26.37	0.88	1.46	3.2-12.13	0.046						

Таблица 9. Основные статистические параметры изменчивости морфологических признаков у девочек 15 лет

Признак	Девочки низкогорья, 15 лет							Девочки высокогорья, 15 лет							P
	N	X	S	C.v.	As	Ex	min-max	N	X	S	C.v.	As	Ex	min-max	
Длина тела, см	63	153.92	4.94	3.21	0.46	-0.68	144.8-165.3	32	149.85	5.49	3.66	0.03	-0.22	137.1-159.8	<b>0.000</b>
Обхват груди, см	63	76.46	4.65	6.08	0.15	-0.04	67.2-88.2	31	73.45	4.83	6.58	-0.35	0.33	61.1-81.6	<b>0.005</b>
Обхват шеи, см	63	32.53	1.25	3.84	0.03	-0.43	30.1-35.5	32	31.91	1.66	5.20	-0.93	0.81	27.0-34.1	<b>0.044</b>
Обхват ягодиц, см	63	85.34	5.36	6.29	0.08	0.74	73.7-102.5	13	79.05	7.67	9.70	-0.96	-0.12	63.0-86.9	<b>0.001</b>
Обхват плеча, см	63	23.53	2.20	9.34	0.51	1.07	18.8-30.6	32	22.19	2.18	9.84	-0.38	0.75	16.3-27.2	<b>0.006</b>
Обхват предплечья, см	63	22.56	1.25	5.56	-0.25	0.03	19.3-25.5	13	21.52	1.73	8.05	-1.53	1.96	17.4-23.5	<b>0.013</b>
Обхват бедра, см	63	47.88	3.92	8.19	0.34	1.27	39.0-61.2	32	45.44	4.11	9.05	-0.33	0.12	35.1-54.0	<b>0.006</b>
Обхват голени, см	63	30.83	2.04	6.61	0.36	0.96	26.1-37.7	32	29.45	2.41	8.17	-1.00	1.53	22.0-32.8	<b>0.004</b>
Ширина плеч, см	63	33.50	1.58	4.71	0.05	-0.42	30.3-36.7	32	32.80	1.60	4.89	-0.84	1.72	27.8-35.3	<b>0.044</b>
Ширина таза, см	63	26.38	1.59	6.02	0.24	-0.43	23.6-30.2	32	25.37	1.65	6.50	-0.35	2.10	20.4-29.3	<b>0.005</b>
Ширина локтя, см	63	6.16	0.27	4.34	0.35	0.48	5.6-6.9	32	6.02	0.35	5.76	-0.07	-0.51	5.3-6.7	<b>0.038</b>
Ширина запястья, см	63	5.25	0.21	4.03	-0.37	-0.44	4.7-5.6	32	5.21	0.27	5.21	-0.37	0.20	4.5-5.7	0.416
Ширина кисти, см	62	7.76	0.36	4.61	0.17	-0.67	7.0-8.5	32	7.52	0.44	5.91	-0.18	-0.54	6.6-8.4	<b>0.006</b>
Ширина колена, см	63	9.04	0.48	5.28	0.25	0.87	7.8-10.5	31	8.66	0.45	5.20	-0.04	-0.09	7.7-9.6	<b>0.000</b>
Ширина лодыжки, см	63	6.57	0.25	3.85	-0.10	-0.35	6.0-7.2	31	6.48	0.32	4.89	-0.50	0.14	5.7-7.1	0.182
Поперечный диаметр грудной клетки, см	63	23.47	1.42	6.06	0.18	0.03	20.3-27.4	32	22.54	1.48	6.56	0.61	1.76	18.8-26.4	<b>0.004</b>
Продольный диаметр грудной клетки, см	63	15.74	1.03	6.55	-0.08	-0.28	13.4-18.1	32	15.19	1.16	7.67	0.32	-0.50	13.2-17.6	<b>0.021</b>
Верхний отрезок, см	63	29.21	1.20	4.11	-0.33	0.19	25.9-32.0	32	29.24	1.99	6.79	1.82	4.41	26.8-36.0	0.932
Длина туловища, см	63	45.59	2.22	4.87	0.37	-0.14	40.8-50.8	32	44.24	2.74	6.20	-0.22	0.11	37.8-50.3	<b>0.012</b>
Длина корпуса, см	63	71.32	2.56	3.60	0.15	-0.01	65.4-76.9	32	69.64	3.39	4.87	-0.98	2.17	59.0-75.7	0.294
Длина руки, см	63	67.96	3.13	4.61	0.50	0.05	62.2-76.2	32	65.62	3.36	5.12	-0.83	3.35	54.3-72.9	<b>0.001</b>
Длина ноги, см	63	82.59	3.62	4.39	0.30	-0.60	76.1-91.25	32	79.28	3.98	5.02	-0.06	0.69	68.9-88.2	<b>0.000</b>
Грудной указатель	63	67.19	4.36	6.49	0.53	0.05	58.8-79.3	32	67.58	5.55	8.21	0.66	-0.18	59.5-79.9	0.155
Указатель ширина плеч /длина тела	63	21.76	0.71	3.27	0.21	0.91	20.3-24.1	32	22.04	0.85	3.86	-0.50	-0.09	20.2-23.5	0.707
Указатель длина туловища / длина ноги	63	55.28	3.30	5.96	0.02	-0.65	48.0-61.6	32	55.86	3.13	5.60	0.07	-0.58	49.9-62.6	0.458
Жировая складка на спине, мм	63	8.86	2.77	31.20	1.91	6.27	4.5-21.5	32	7.42	2.03	27.39	1.44	2.40	5.0-13.4	0.416
Жировая складка на плече 1, мм	63	10.46	3.18	30.45	1.05	2.47	5.5-23.0	32	8.29	2.18	26.28	1.59	4.24	5.0-16.0	<b>0.010</b>
Жировая складка на плече 2, мм	63	4.58	1.14	24.94	0.61	0.22	2.5-8.0	32	3.97	0.71	18.00	0.50	1.00	2.5-6.0	<b>0.001</b>
Жировая складка на предплечье 1, мм	63	4.48	1.19	26.58	0.75	-0.15	3.0-8.0	13	4.15	0.83	19.89	0.73	0.92	3.0-6.0	<b>0.007</b>
Жировая складка на животе 1, мм	63	10.23	4.07	39.76	0.85	1.46	4.0-25.0	32	8.19	2.32	28.32	0.72	-0.07	5.0-14.0	<b>0.010</b>
Жировая складка на животе 2, мм	63	7.97	3.01	37.82	1.46	4.44	3.5-21.0	32	6.09	1.63	26.73	0.29	-1.25	3.8-9.0	<b>0.001</b>
Жировая складка на бедре 1, мм	63	8.20	2.67	32.54	0.74	-0.02	3.5-14.5	13	8.46	1.99	23.57	0.13	-0.59	5.0-12.0	0.738
Жировая складка на бедре 2, мм	63	8.23	2.14	25.99	0.66	-0.16	5.0-13.5	13	6.62	1.21	18.29	-0.32	-0.86	4.5-8.5	<b>0.010</b>
Жировая складка на голени, мм	63	9.40	2.40	25.56	0.26	-0.35	4.0-15.0	13	8.08	2.24	27.78	0.29	-0.08	4.5-12.5	0.071
Сумма жировых складок, мм	63	8.05	2.21	27.42	1.03	2.44	4.4-16.6	32	7.01	1.51	21.56	0.76	0.51	4.6-10.9	<b>0.019</b>

Таблица 10. Основные статистические параметры изменчивости морфологических признаков у девочек 16 лет

Признак	Девочки низкого роста, 16 лет						Девочки высокого роста, 16 лет						P		
	N	X	S	C.v.	As	Ex	min-max	N	X	S	C.v.	As		Ex	min-max
	Длина тела, см	60	153.93	5.14	3.34	-0.25	-0.86	144.1-163.2	28	150.80	6.48	4.30		-0.52	0.71
Обхват груди, см	60	78.25	3.60	4.61	-0.28	0.19	68.3-86.0	28	77.03	4.75	6.17	0.37	0.12	68.7-88.7	0.186
Обхват шеи, см	60	32.93	1.36	4.14	-0.35	-0.15	29.4-35.5	28	33.05	1.21	3.66	0.47	1.02	30.6-36.30	0.692
Обхват ягодиц, см	60	87.70	5.05	5.75	-1.05	1.59	69.6-95.1	12	86.79	4.92	5.67	-0.53	0.35	77.2-94.9	0.568
Обхват плеча, см	60	24.79	1.83	7.37	-0.34	-0.32	20.4-28.3	28	24.04	2.15	8.93	0.00	-0.14	19.8-28.5	0.091
Обхват предплечья, см	60	23.20	1.16	5.01	-0.72	0.61	20.0-25.3	12	22.75	1.28	5.61	0.28	0.79	20.6-25.4	0.231
Обхват бедра, см	60	49.97	3.46	6.93	-0.58	0.65	40.7-58.6	28	48.54	3.46	7.14	-0.64	-0.43	41.2-53.7	0.076
Обхват голени, см	60	31.86	1.71	5.36	-0.93	0.86	26.7-34.7	27	30.97	1.78	5.76	-0.02	-0.60	28.0-34.7	<b>0.030</b>
Ширина плеч, см	60	33.88	1.47	4.35	-0.80	0.88	29.8-37.2	28	33.84	1.70	5.01	0.15	-0.85	31.1-37.3	0.920
Ширина таза, см	60	27.06	1.59	5.87	-0.11	-0.55	23.6-30.0	28	26.28	1.45	5.51	-0.25	-0.60	23.4-28.7	<b>0.030</b>
Ширина локтя, см	60	6.14	0.30	4.89	0.05	-0.51	5.5-6.8	28	6.18	0.33	5.37	0.84	0.65	5.7-7.1	0.539
Ширина запястья, см	60	5.27	0.28	5.24	-0.20	-0.35	4.7-5.8	28	5.29	0.29	5.45	-0.38	-0.90	4.7-5.8	0.764
Ширина кисти, см	60	7.67	0.39	5.07	0.11	-0.78	6.9-8.5	28	7.55	0.44	5.87	-0.09	-0.82	6.7-8.3	0.214
Ширина колена, см	60	9.11	0.43	4.70	-0.46	-0.45	8.1-10.0	28	8.98	0.41	4.58	-0.05	-0.75	8.2-9.7	0.184
Ширина лодыжки, см	60	6.48	0.30	4.70	0.25	-0.40	5.9-7.2	28	6.43	0.38	5.98	-0.34	-0.31	5.5-7.1	0.545
Поперечный диаметр грудной клетки, см	60	23.86	1.06	4.44	0.05	-0.51	21.8-26.1	28	23.31	1.45	6.22	-0.04	-0.76	20.7-25.9	<b>0.045</b>
Продольный диаметр грудной клетки, см	60	15.87	1.07	6.72	0.01	-0.15	13.2-18.8	28	15.90	1.52	9.56	0.99	2.00	13.4-20.5	0.925
Верхний отрезок, см	60	29.09	1.19	4.09	-0.17	-0.68	26.8-31.7	28	29.07	0.92	3.18	0.65	1.82	27.0-31.5	0.288
Длина туловища, см	60	46.37	2.22	4.79	-0.09	-0.35	41.8-50.9	28	46.10	2.49	5.40	-0.06	-0.20	40.8-51.3	0.604
Длина корпуса, см	60	71.94	2.89	4.02	-0.07	-0.32	65.6-77.8	28	71.09	3.88	5.45	-1.61	6.08	56.9-78.6	0.254
Длина руки, см	60	67.68	2.93	4.33	0.20	-0.15	61.8-75.3	28	66.32	3.30	4.97	0.15	-0.16	60.1-73.5	0.055
Длина ноги, см	60	81.99	3.30	4.02	0.02	-0.37	75.1-89.1	28	79.71	3.82	4.79	-0.20	-0.25	72.3-87.3	<b>0.005</b>
Грудной указатель	60	66.56	4.22	6.34	0.38	0.26	59.1-79.7	28	68.44	7.67	11.21	1.69	3.94	57.8-94.5	0.142
Указатель ширина плеч /длина тела	60	22.02	0.81	3.70	-0.06	0.29	19.9-24.1	28	22.46	1.05	4.66	0.28	1.15	20.5-25.3	<b>0.033</b>
Указатель длина туловища / длина ноги	60	56.61	2.82	4.99	-0.06	0.37	49.9-64.4	28	57.90	3.14	5.43	-0.40	0.74	49.6-63.9	0.058
Жировая складка на спине, мм	60	10.00	3.09	30.90	1.21	1.78	5.0-20.5	28	9.28	2.22	23.97	0.14	-1.02	5.0-13.5	0.268
Жировая складка на плече 1, мм	60	12.27	3.06	24.90	-0.03	-0.18	4.5-19.0	28	9.90	2.25	22.75	-0.12	-0.41	5.5-14.0	<b>0.000</b>
Жировая складка на плече 2, мм	60	5.02	1.35	26.88	0.85	1.14	2.50-9.5	28	4.52	1.10	24.39	0.54	-0.77	3.0-7.0	0.091
Жировая складка на предплечье 1, мм	60	5.11	1.47	28.83	0.61	0.36	2.5-9.0	12	4.92	1.16	23.68	-0.28	-1.44	3.0-6.5	0.668
Жировая складка на животе 1, мм	60	12.12	4.14	34.16	0.64	-0.18	5.5-22.0	28	11.11	4.13	37.17	0.21	-1.37	5.2-19.0	0.292
Жировая складка на животе 2, мм	60	9.92	4.02	40.57	0.95	0.70	5.0-21.5	28	7.87	2.77	35.23	0.94	0.35	4.0-15.0	<b>0.017</b>
Жировая складка на бедре 1, мм	60	8.88	2.45	27.65	0.56	-0.05	4.0-15.5	12	9.08	3.02	33.26	0.87	1.24	5.0-16.0	0.802
Жировая складка на бедре 2, мм	59	9.22	1.98	21.46	0.03	0.48	4.5-15.0	12	7.67	1.59	20.69	-0.12	-1.02	5.0-10.0	<b>0.013</b>
Жировая складка на голени, мм	60	10.52	2.44	23.21	-0.16	-0.67	5.5-15.0	12	9.29	2.12	22.77	-0.79	0.30	5.0-12.5	0.110
Сумма жировых складок, мм	59	9.20	2.18	23.70	0.35	-0.08	4.3-14.6	28	8.70	2.28	26.25	0.13	-1.25	4.9-12.6	0.329

Таблица 11. Основные статистические параметры изменчивости морфологических признаков у девочек 17 лет

Признак	Девочки низкогорья, 17 лет							Девочки высокогорья, 17 лет							P
	N	X	S	C.v.	As	Ex	min-max	N	X	S	C.v.	As	Ex	min-max	
Длина тела, см	56	155.06	4.64	2.99	0.02	-0.09	144.6-166.3	25	155.56	4.56	2.93	0.29	-0.44	146.7-164.5	0.611
Обхват груди, см	56	79.32	4.60	5.80	-0.04	-1.08	70.0-87.2	25	78.64	3.54	4.50	-0.89	0.18	69.6-83.1	0.577
Обхват шеи, см	56	33.15	1.32	3.98	1.12	2.54	31.0-38.0	25	33.51	1.37	4.10	-0.12	-0.29	30.6-36.1	0.247
Обхват плеча, см	56	25.40	2.31	9.09	0.07	-0.60	20.5-30.1	25	24.93	1.78	7.16	-0.34	-0.64	21.7-28.0	0.451
Обхват бедра, см	56	50.79	3.72	7.33	-0.14	-0.10	41.5-59.0	25	51.05	2.89	5.66	-0.62	-0.28	45.0-55.8	0.619
Обхват голени, см	56	31.97	2.28	7.12	-0.82	1.97	23.7-36.0	25	32.07	1.65	5.13	-0.34	-0.22	28.8-35.0	0.749
Ширина плеч, см	56	34.16	1.61	4.72	-0.09	0.11	29.9-38.2	24	34.13	1.76	5.14	-0.38	0.02	30.4-37.6	0.948
Ширина таза, см	56	26.96	1.44	5.33	-0.19	-0.46	23.4-29.8	24	27.18	1.63	5.99	0.01	-0.82	24.4-30.2	0.506
Ширина локтя, см	56	6.16	0.27	4.36	0.77	0.74	5.7-6.9	25	6.17	0.29	4.72	0.59	1.17	5.7-6.9	0.840
Ширина запястья, см	56	5.28	0.23	4.37	0.18	-0.39	4.8-5.8	25	5.29	0.20	3.70	-0.86	-0.14	4.9-5.6	0.771
Ширина кисти, см	53	7.74	0.41	5.26	0.04	-0.22	6.9-8.7	24	7.60	0.29	3.88	0.22	0.30	7.0-8.3	0.143
Ширина колена, см	56	9.17	0.46	5.00	0.74	1.10	8.4-10.5	25	9.20	0.33	3.62	-0.69	0.95	8.3-9.8	0.598
Ширина лодыжки, см	56	6.49	0.25	3.92	0.13	-0.52	6.0-7.1	25	6.43	0.22	3.35	-0.26	0.29	5.9-6.8	0.276
Поперечный диаметр грудной клетки, см	56	24.14	1.31	5.42	0.29	-0.68	21.7-27.2	24	23.86	1.20	5.01	0.11	-0.99	21.7-25.8	0.416
Продольный диаметр грудной клетки, см	56	15.98	1.19	7.47	0.45	-0.32	13.5-18.8	24	15.84	1.13	7.14	0.14	-0.46	13.8-17.9	0.700
Верхний отрезок, см	56	29.68	1.11	3.74	0.03	0.42	27.1-32.7	25	29.67	1.15	3.86	0.03	-0.91	27.5-31.8	0.987
Длина туловища, см	56	46.42	1.82	3.93	-0.08	-0.08	42.2-50.7	25	47.11	1.83	3.87	0.82	-0.33	44.7-51.2	0.117
Длина корпуса, см	56	72.58	2.22	3.06	0.14	1.04	67.1-79.7	25	73.10	2.38	3.25	0.59	-0.02	68.9-78.4	0.344
Длина руки, см	56	68.05	3.21	4.72	0.21	0.35	60.6-76.7	25	68.00	2.96	4.35	0.84	0.73	64.1-75.7	0.966
Длина ноги, см	56	82.48	3.70	4.49	0.54	0.76	75.2-92.6	25	82.46	3.61	4.38	0.09	0.63	74.3-90.9	0.961
Грудной указатель	56	66.29	5.07	7.65	0.28	-0.21	55.3-77.9	24	66.49	5.21	7.84	0.99	2.36	56.6-82.0	0.849
Указатель ширина плеч / длина тела	56	22.03	0.95	4.30	-0.31	-0.38	19.9-23.9	24	21.91	0.84	3.84	-1.03	0.61	19.7-22.9	0.648
Указатель длина туловища / длина ноги	56	56.37	2.94	5.21	-0.08	0.07	48.7-63.3	25	57.24	3.44	6.01	0.78	2.42	50.3-67.4	0.266
Жировая складка на спине, мм	56	10.61	2.96	27.87	0.43	-0.02	4.8-19.0	25	10.04	2.52	25.06	1.01	0.32	7.1-16.2	0.496
Жировая складка на плече 1, мм	56	13.52	4.00	29.55	0.42	-0.52	6.5-22.0	25	11.03	2.55	23.09	0.52	-0.13	7.2-17.2	<b>0.007</b>
Жировая складка на плече 2, мм	56	5.34	1.54	28.73	0.45	-0.77	3.0-8.5	25	4.72	1.31	27.68	1.40	2.16	3.2-8.5	0.106
Жировая складка на животе 1, мм	56	13.19	4.46	33.82	0.22	-0.76	5.2-23.0	25	11.90	3.38	28.36	0.61	-0.47	6.1-18.0	0.252
Жировая складка на животе 2, мм	56	10.78	3.67	34.00	0.08	-0.92	4.0-17.5	25	9.21	2.77	30.09	0.57	-0.30	4.3-14.8	0.076
Сумма жировых складок, мм	56	9.94	2.43	24.41	0.17	-0.73	5.5-15.2	25	9.42	2.10	22.24	0.64	0.08	6.3-14.7	0.441

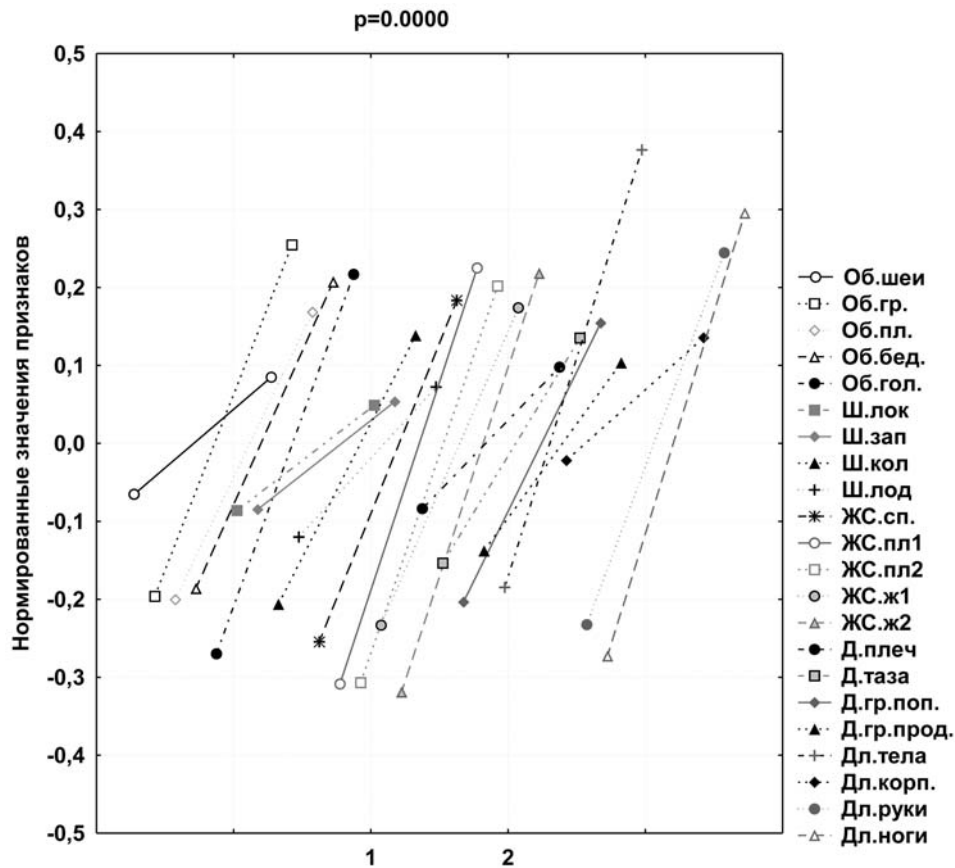


Рис. 1. Результаты дисперсионного анализа морфологических признаков в группах девочек: 1 – высокогорье, 2 – низкогорье

В тех случаях, когда различия не достоверны, наблюдается отчетливая тенденция. Достоверных различий не выявлено для продольных размеров, что связано с более ранними сроками начала ростового спурта и изменениями пропорций тела у девочек из низкогорья по сравнению с девочками из высокогорья.

Также нами проводился дисперсионный анализ отдельно по признакам, относящимся к различным системам организма: жировой (жировые складки), мышечной (обхватные размеры), скелетной (ширина плечевого и тазового диаметров, продольный и поперечный диаметр грудной клетки) (рис. 2). Показано, что различия в уровне развития соматических признаков между этими двумя группами девочек имеют общую направленность и высокую степень достоверности для всех систем признаков.

Основной описательной характеристикой морфологического статуса группы является тип телосложения. **Конституциональный тип** представляет собой интегральную оценку морфологического статуса, абстрагированную в значительной мере от длины тела индивидуума и

опирающуюся на степень развития мягких тканей и форму тела. Анализ распределения типов конституции в двух изученных группах киргизских девочек свидетельствует о низком проценте встречаемости мускульного типа в высокогорье (табл. 12).

Таблица 12. Распределение типов конституции у девочек низкогорья и высокогорья

Тип конституции	Девочки низкогорья		Девочки высокогорья	
	N	%	N	%
Торакальный	141	25.14	134	41.49
Мышечный	74	13.19	6	1.86
Дигестивный	160	28.52	111	34.36
Торакально-мышечный	14	2.50	7	2.17
Мышечно-торакальный	17	3.03	3	0.93
Мышечно-дигестивный	9	1.60	3	0.93
Дигестивно-мышечный	12	2.14	2	0.6
Астеноидный	9	1.60	14	4.33
Неопределенный	125	22.28	43	13.31

Отмечается высокая частота встречаемости торакального типа, а также увеличение процента встречаемости дигестивного типа. При этом индивиды дигестивного типа, проживающие в высокогорье, в целом характеризуются меньшей степенью жиротложения по сравнению с девочками из низкогогорья. Кроме того, в группе девочек низкогогорья отмечается относительно высокий процент неопределенного типа конституции.

Изучение **процесса полового созревания** у девочек и в низкогогорье, и высокогорье позволили выявить обычную последовательность появления вторичных половых признаков: сначала появляются молочные железы, затем волосы на лобке, затем волосы в подмышечных впадинах и, наконец, менархе. Однако первые случаи появления начальных стадий развития данных признаков у девочек высокогорья отмечены более чем на 1 год позже, чем у девочек низкогогорья. Так, первая стадия развития молочных желез у девочек низкогогорья отмечена в 9 лет 6 мес., а у девочек высокогорья – в 7 лет 10 мес. Первые случаи появления волос на лобке и в подмышечных впадинах в низкогогорье отмечены в 11 лет, а в высокогорье – в 12 лет 4 мес. А появление первой менструации отмечено в 12 лет 5 мес. (у девочек низкогогорья) и 14 лет (у девочек высокогорья).

В таблице 13 приведены значения среднего возраста наличия вторичных половых признаков. Эти данные также подтверждают отставание в половом развитии девочек из высокогорья.

Между тем изучение возрастной динамики среднего балла таких показателей полового созревания как развитие молочной железы, развитие волос на лобке и в подмышечной впадине свидетельствует о том, что, несмотря на значительное отставание девочек высокогорья, в 16–17 лет разрыв между группами практически нивелируется (рис. 3, 4, 5). Таким образом, завершение периода полового созревания у девочек, проживающих и в низкогогорье, и высокогорье, происходит в одни и те же сроки.

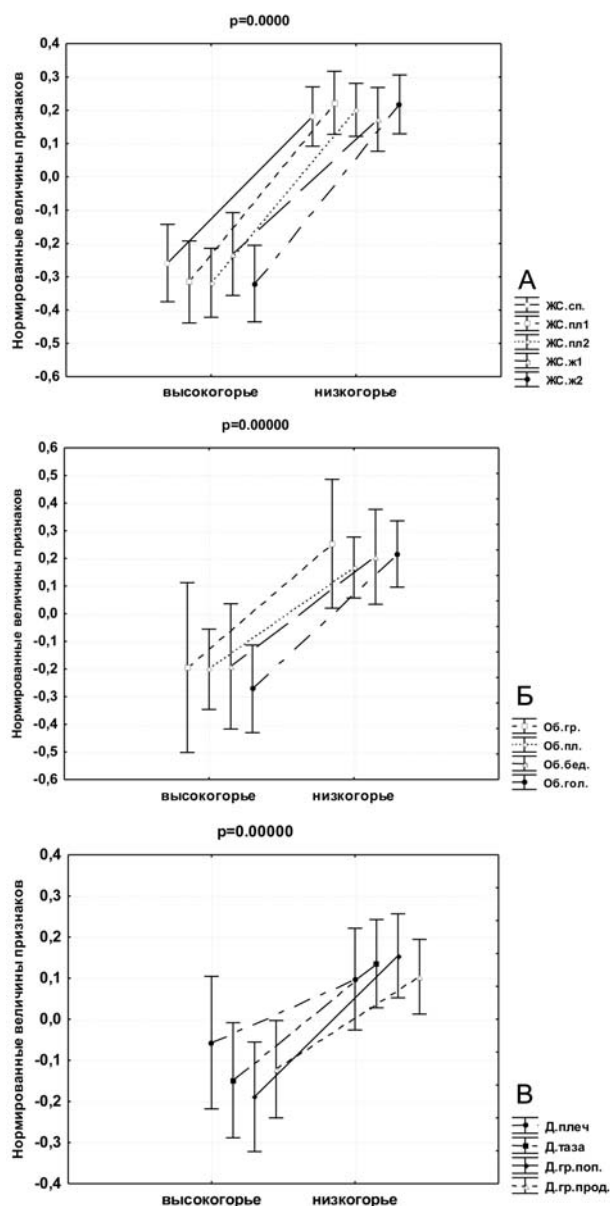


Рис. 2. Результаты дисперсионного анализа систем морфологических признаков в изученных группах девочек

Таблица. 13. Средний возраст наличия вторичных половых признаков у девочек низкогогорья и высокогорья

Признак	Девочки низкогогорья	Девочки высокогогорья
Развитие молочных желез	10 лет 11 мес.	11 лет 4 мес.
Развитие волос на лобке	13 лет 7 мес.	13 лет 9 мес.
Развитие волос в подмышечных впадинах	14 лет 1 мес.	13 лет 11 мес.
Менструация	14 лет 5 мес.	15 лет 2 мес.



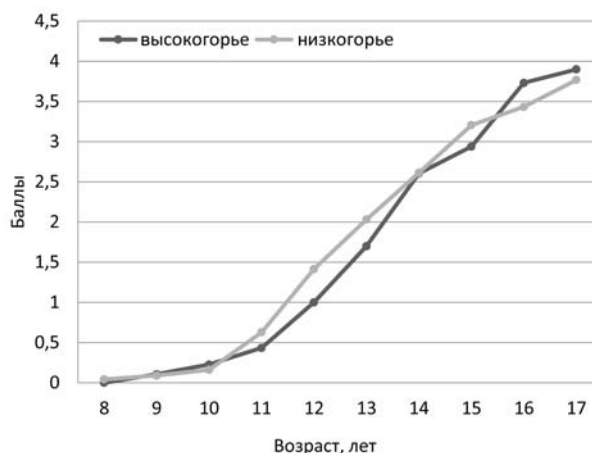


Рис. 3. Возрастная динамика среднего бала развития молочной железы в низкогорной и высокогорной группах девочек

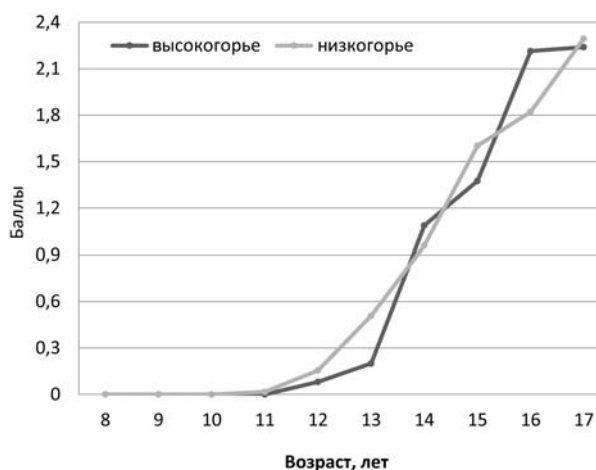


Рис. 4. Возрастная динамика среднего бала развития волос на лобке в низкогорной и высокогорной группах девочек

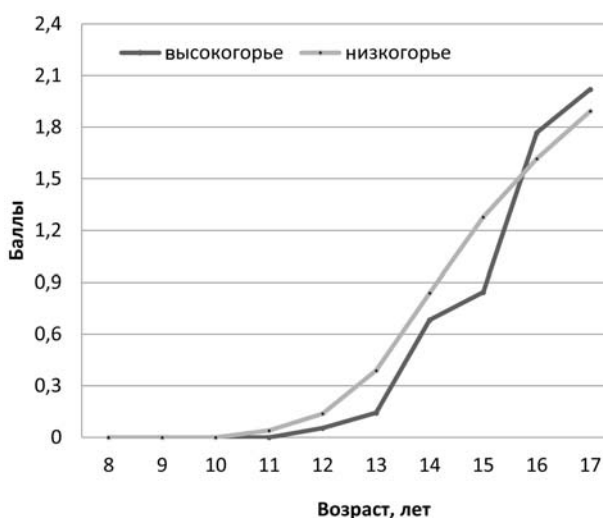


Рис. 5. Возрастная динамика среднего бала развития волос в подмышечной впадине в низкогорной и высокогорной группах девочек

## Заключение

Результаты данного исследования показали существенное различие в характере роста и развития девочек, проживающих в низкогорье и высокогорье. В литературе обсуждается целый ряд причин, которые могли бы являться факторами, оказывающими влияние на задержку роста и развития в высокогорье: изолированность групп, особенности питания, инбридинг, климатические факторы, ультрафиолетовое излучение.

Одним из наиболее важных проявлений воздействия высокогорной гипоксии является умеренная гипофункция щитовидной железы. Гормоны щитовидной железы имеют наиболее широкий спектр действия на организм. Они оказывают разностороннее влияние на клетки, органы и системные физиологические функции. Влияют на метаболизм белков, жиров и углеводов; рост, развитие и дифференцировку клеток и тканей организма; функции центральной и периферической нервной системы, сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем. Тиреоидные гормоны стимулируют как липолиз, так и липогенез, оказывают влияние, как на анаболические, так и на катаболические звенья обмена простых и сложных липидов [Розен, 1994].

Гормоны щитовидной железы играют важную роль на протяжении всего роста организма, влияя на рост и развитие костей растущего организма. Тиреоидная недостаточность характеризуется задержкой появления ядер окостенения скелета; нарушаются развитие хрящевой ткани эпифизов и круглых костей, оссификации [Власенко, 1972]; отстают сроки прорезывания постоянных зубов. Одновременно происходит задержка в физическом и половом развитии и тем резче, чем в более раннем возрасте возникает заболевание [Алексеева, Година, 1969].

Регуляция процессов адаптации со стороны тиреоидных гормонов доказана на молекулярном уровне. В клеточных ядрах обнаружено присутствие мест специфического связывания  $T_3$ , которые отвечали всем критериям истинных рецепторов. Ядерные рецепторы  $T_3$  принадлежат к многочисленному семейству гормоночувствительных белковых факторов транскрипции [Lazar, 1993]. Оказывая стабилизирующее действие на ДНК-рецепторный комплекс,  $T_3$  создает возможность тончайшей регуляции биологических эффектов тиреоидных гормонов в зависимости от конкретных условий [Кандрор, 1999].

Показано, что у человека, находящегося в условиях высокогорной кислородной недостаточности, наблюдается тенденция к угнетению функции щитовидной железы, а пониженная тиреоидная активность в пределах нормы носит приспособительный характер.

собительно-компенсаторный характер, способствуя более экономичному использованию кислорода, снижению обменного процесса, замедлению роста тканей [Миррахимов, 1963; Калюжный, Белекова, 1972; Васильев с соавт., 1974]. Имеется ряд работ, посвященных изучению тиреоидного статуса у жителей среднегорных и высокогорных районов Памира и убедительно доказывающих, что высота является основным фактором, снижающим функцию щитовидной железы [Бец, Степанова, 2000; Степанова, 2001; 2004; 2010].

Разработка проблем, связанных с адаптацией растущего организма к условиям высокогорной гипоксии, начатая многими исследователями еще в середине прошлого столетия, остается по-прежнему актуальной. Всесторонние и комплексные исследования специфических особенностей детей, проживающих в высокогорных регионах, помогут решению фундаментальных вопросов приспособленности человека к жизнедеятельности в жестких условиях естественной и антропогенной среды. В этой связи нами запланирована работа, посвященная изучению морфофизиологической характеристике мальчиков, проживающих в данной местности и обследованных в том же временном отрезке. Будет дана характеристика особенностей соматического развития и полового созревания, изучен половой диморфизм в скорости и прибавках роста и его стабилизация у детей, проживающих в низкогорье и высокогорье.

## Библиография

*Абдылдаева А.А.* Влияние средовых факторов на физическое развитие Кыргызстана. Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Бишкек, 2009.

*Айдаралиев А.А., Максимов А.Л.* Адаптация человека в экстремальных условиях, опыт прогнозирования. Л.: Наука, 1988. 126 с.

*Алексеева Т.И.* Особенности адаптивных реакций в условиях высокогорья // Вопросы антропологии, 1974. Вып. 47. С. 27–33.

*Алексеева Т.И.* Географическая среда и биология человека. М.: Мысль, 1977. 302 с.

*Алексеева Т.И.* Адаптация человека в различных экологических нишах Земли (биологические аспекты). М.: Изд-во МНЭПУ, 1998. 280 с.

*Алексеева Р.М., Година Е.З.* Некоторые особенности конституционального и физического развития детей в норме и при некоторых патологических заболеваниях // Матер. 9-й науч. конф. по возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М.: Просвещение, 1969. Т. 2. С. 19–20.

*Белкин В.Ш., Чикатунов В.И., Турсун-Заде Т.В.* Миграция и особенности действия изолирующих механизмов в популяциях коренных жителей высокогорья Памира // Функциональная морфология. Тез. докл. Всесоюз. конф. Новосибирск, 1984. С. 170.

*Бец Л.В.* Антропологические аспекты изучения гормонального статуса человека. Автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. М., 2000. 48 с.

*Бец Л.В., Аникеева А.В., Дерябин В.Е.* К проблеме изучения гормонального профиля у коренных жителей высокогорных районов Памира. Деп. в ВИНТИ 16.01.1996, № 171-В96. М., 1996. 23 с.

*Бец Л.В., Степанова А.В.* Средовые и генетические факторы изменчивости гормонального профиля у коренных жителей Памира // Экология человека. Архангельск, 2000. № 1. С. 47–50.

*Бреслав И.С., Иванов А.С.* Дыхание и работоспособность человека в горных условиях: (физиологические эффекты высотной гипоксии и гипокпапии). Алма-Ата: Гылым, 1990. 184 с.

*Бунак В.В.* Антропометрия. М., 1941. 368 с.

*Васильев Г.А., Медведев Ю.А., Хмельницкий О.К.* Эндокринная система при кислородном голодании. Л., 1974. 172 с.

*Ватанбекова Г.С.* Особенности физического развития детей от нуля до трех лет в условиях высокогорья Таджикистана. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 2012.

*Власенко Л.П.* Накопление радиоактивного йода в щитовидной железе у детей и подростков, отстающих в физическом и половом развитии // Педиатрия, 1972. № 3. С. 23–35.

*Волкова Т.М.* Морфологические особенности горцев Западного Памира // Вопросы антропологии, 1966. Вып. 24. С. 101–112.

*Гинзбург В.В.* Антропологический состав населения Западного Памира // Антропологический журнал, 1937. № 1. С. 91–114.

*Гинзбург В.В.* Таджики предгорий // Сборник Музея антропологии и этнографии АН СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949. Вып. 12. С. 277–332.

*Година Е.З.* Морфологические особенности и некоторые закономерности ростовых процессов у детей и подростков в условиях высокогорья Киргизии. Дисс. ... канд. биол. наук. М., 1980. 154 с.

*Година Е.З.* Половой диморфизм и высокогорный стресс // Женщина в аспекте физической антропологии. Матер. междунар. конф. «Женщина и свобода. Пути выбора в мире традиций и перемен». М., 1994. С. 135–143.

*Изаак С.И., Панасюк Т.В., Индреева А.М.* Возрастная динамика физического развития школьников Кабардино-Балкарии, проживающих на различной высоте над уровнем моря // Гигиена и санитария, 2007. № 2. С. 50–51.

*Калюжный И.Т., Белекова Р.Б.* Функциональные состояния щитовидной железы у постоянных жителей низкогорья и высокогорья центрального Тянь-Шаня в период адаптации здоровых жителей низкогорья к условиям высокогорья и последствий высокогорной гипоксии // Эндокринопатия в клинике внутренних болезней. Фрунзе, 1972.

*Кандрор В. И.* Современные проблемы тиреологии // Проблемы эндокринологии. 1999. Т. 45. № 1. С. 3–8.

*Каюмов А.К., Ватанбекова Г.С.* Влияние высокогорья и среднегорья на антропометрические показатели мальчиков в возрасте до трех лет // Вестник Авиценны. Душанбе, 2009. № 4. С. 103–105.

*Каюмов А.К., Ватанбекова Г.С.* Динамика показателей пропорции тела мальчиков и девочек в возрасте до трех лет в условиях высокогорья // Здравоохранение Таджикистана. Душанбе, 2010. № 1. С. 133–135.

- Керимов М.К. физическое развитие детей школьного возраста разных этнических групп в различных зонах Дагестана // Проблемы возрастной физиологии. М., 1976.
- Клеэг Е.Дж. Плодовитость и ранний рост // Биология жителей высокогорья / Под ред. П. Бейкера. М.: Мир, 1981. С. 78–134.
- Кондик В.М. Новые материалы по дерматоглифике киргизов // Вопросы антропологии, 1978. Вып. 58. С. 122–128.
- Лутовинова Н.Ю., Уткина М.И., Чтецов В.П. Методические проблемы изучения вариаций подкожного жира // Вопросы антропологии, 1970. Вып. 36. С. 32–54.
- Миклашевская Н.Н. Влияние расовой принадлежности и географической среды обитания на ростовые процессы у человека // Докл. симпозиума «Антропология 70-х годов». М., 1972. С. 72–102.
- Миклашевская Н.Н., Соловьева В.С., Година Е.З., Кондик В.М. Ростовые процессы у человека в условиях высокогорья // Труды МОИП. М., 1972. Т. XLIII. Человек. Эволюция и внутривидовая дифференциация.
- Миклашевская Н.Н., Соловьева В.С., Година Е.З. Ростовые процессы у детей и подростков. М.: Изд-во МГУ, 1988. 184 с.
- Миррахимов М.М. Материалы к акклиматизации к высокогорью Киргизии // Кислородная недостаточность. Киев, 1963. С. 421–429.
- Миррахимов М.М. Сердечно-сосудистая система в условиях высокогорья. Л.: Медицина, 1968. 157 с.
- Миррахимов М.М. Болезни сердца и горы. Фрунзе, 1971.
- Миррахимов М.М. Биологические и физиологические особенности коренных жителей высокогорья Тянь-Шаня и Памира // Биология жителей высокогорья / Под ред. П. Бейкера. М.: Мир, 1981. С. 329–348.
- Новорадовский А.Г. Антропологические аспекты в исследовании генетико-биохимической изменчивости в популяциях Памира. Дисс. ... канд. биол. наук. М., 1987.
- Ошанин Л.В. Иранские племена Западного Памира // Труды узбекского института экспериментальной медицины. Ташкент, 1937. Т. 1. 236 с.
- Розен В.Б. Эндокринология. М.: Изд-во МГУ, 1994.
- Рычков Ю.Г. Антропология и генетика изолированных популяций. Древние изоляты Памира. М.: Изд-во МГУ, 1969. 222 с.
- Соловьева В.С. Материалы по половому созреванию школьников и студентов г. Москвы // Вопросы антропологии, 1964. Вып. 17.
- Спицын В.А. Биохимический полиморфизм человека. М.: Изд-во МГУ, 1985. 214 с.
- Спицын В.А., Новорадовский А.Г. Перспективы развития экологической генетики человека // Антропология - медицина / Под ред. Т.И. Алексеевой. М.: Изд-во МГУ, 1989. С. 37–50.
- Спицын В.А., Бец Л.В., Аникеева А.В., Спицына Н.Х. Влияние средовых и генетических факторов на уровни тестостерона, эстрадиола и соматотропного гормонов у горцев Памира // Вестник РАМН, 1997. № 7. С. 46–50.
- Спицына Н.Х. Проблемы исторической генетики. М., 1993. 236 с.
- Спицына Н.Х., Спицын В.А., Бец Л.В. Генетические аспекты адаптации к высокогорью (уровень гормонов и репродуктивная структура популяций Памира) // Матер. II Междунар. конгр. этнографов и антропологов. Уфа: Восточный ун-т, 1997. Ч. 1. С. 77.
- Степанова А.В. Влияние средовых и генетических факторов на гормональный статус человека в разных этно-территориальных группах. Дисс. ... канд. биол. наук. М., 2001. 26 с.
- Степанова А.В. Изучение взаимосвязи эндокринного статуса, популяционно-генетических и морфологических параметров у коренных жителей Памира // Антропология на пороге III тысячелетия: Матер. междунар. конф. / Ред. Т.И. Алексеева, Е.В. Балановская, Е.З. Година, Н.А. Дубова. М.: Старый сад, 2004. Т. 2. С. 791–805.
- Степанова А.В. Комплексный подход к изучению процессов адаптации человека к экстремальной среде обитания // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2010. № 1. С. 84–90.
- Субанбаев К.А. Оценка здоровья детей первого года жизни в сельской местности Северо-Западного Тянь-Шаня. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1990. 20 с.
- Турсун-Заде Т.В. Соматическая характеристика коренных жителей Памира и Дарваза // Проблемы реактивности и адаптации клеток и органов. Матер. IV конф. морфологов республик Средней Азии и Казахстана. Караганда, 1988. С. 177–178.
- Турусбеков Б.Т. Особенности вегетативных функций у жителей Южной Киргизии. Фрунзе, 1970. 222 с.
- Турусбеков Б.Т. Сравнительная характеристика вегетативных функций детей, коренных жителей низкогорья, среднегорья и высокогорья // Проблема адаптации к горам. Фрунзе, 1971.
- Фрумкин П.А. Медико-географическое исследование горных территорий с применением критерия эффективной высоты. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 1973.
- Хитъ Г.Л. Распределение групп крови в населении Памира // Вопросы антропологии, 1961. Вып. 8. С. 107–115.
- Штефко В.Г., Островский А.Д. схема клинической диагностики конституциональных типов. М.-Л., 1929. 29 с.
- Argnani L., Cogo Gualdi-Russo A. Growth and nutritional status of Tibetan children at high altitude // E. Coll. Antropol., 2008. Vol. 32. N 3. P. 807–812.
- Baker P.N. Adaptation problems in Andean humans population // The ongoing evolution of Latin America populations. Illinois, 1971.
- Bouloux C.J. Contributions a l'etude biologique des phenomenes pubertaires en tres haute altitude (La Paz). Toulouse, 1968.
- Clegg E.J., Harrison G.A., Baker P.T. The impact of high altitudes on human population // Hum. Biol., 1970. Vol. 42. N 3. P. 486–518.
- Clegg E.J., Pawson I.G. The influence of family characteristics on the heights, weights and skinfolds of highland and lowland children in Ethiopia // Ann. Hum. Biol., 1978. Vol. 5. N. 2.
- Cueto S. Height, weight, and education achievement in rural Peru // Food Nutr. Bull, 2005. N 26 (Suppl. 2). P. 251–260.
- Dang S., Yan H., Yamamoto S., Wang X., Zeng L. Poor nutritional status of younger Tibetan children living at high altitudes // Eur. J. Clin. Nutr., 2004. Vol. 58. N 6. P. 938–946.
- Dittmar M.Z. Linear growth in weight, stature, sitting height and leg length, and body proportions of Aymara schoolchildren living in an hypoxic environment at high altitude in Chile // Morphol. Anthropol., 1997. Vol. 81. N 3. P. 333–344.
- Fiori G.G., Facchini F., Ismagulova A., Ismagulov O., Petteiner D. Physiological and haematological parameters in Central Asia populations living at high and medium altitude compared with lowlanders. The CAHAP research program // 11<sup>th</sup> Congress of the European Anthropological Association «Humans and Environment». Friedrich-Schiller-University, 1998. P. 11–12.

- Frisancho A.R.* Developmental responses to high altitude hypoxia // *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1970. Vol. 32. N 3.
- Frisancho A.R.* Human growth and development among high-altitude populations // *The Biology of High-Altitude Peoples*. Cambridge University Press, 1978.
- Guerra-Garcia R.* Dinamica de la androgenesis en las grandes alturas // Thesis Universidad Peruana «Cayetana Heredia». Lima: Instituto de Investigaciones la Altura, 1971.
- Johnson P.L., Edwards N., Burgess K.R., Sullivan C.E.* Sleep architecture changes during a trek from 1400 to 5000 m in the Nepal Himalaya // *J. Sleep Research*, 2010. Vol. 19. P. 148.
- Lamp M., Johnston F.E., Malcolm L.A.* The effects of protein supplementation on the growth and skeletal maturation of New Guinean school children // *Ann. Hum. Biol.*, 1978. Vol. 5. N 3.
- Lazar M.A.* Thyroid hormone receptor: multiple forms multiple possibilities // *Endocrinol. Rev.*, 1993. Vol. 14. N 2. P. 184–193.
- Mc Farland R.A.* Review of experimental findings in sensory and mental function // *Biomedicine of high terrestrial elevation* / A.H. Hegnauer (ed.). Natick, Mass.: US Army Research Institute of Environmental Medicine, 1969. P. 250–265.
- Pawson I., Huicho L., Muro M., Pacheco A.* Growth of children in two economically diverse Peruvian high-altitude communities // *Am. J. Hum. Biol.*, 2001. Vol. 13. N 3. P. 323–340.
- Sobrevilla L.A., Romero I., Kruger F.* Estriol levels of cord blood, maternal venous blood and amniotic fluid at delivery at high altitude // *Amer. J. Obst. and Gynec.*, 1971. Vol. 110. P. 5960150597.
- Sobrevilla L.A., Romero I., Kruger F., Whitembury J.* Low estrogen excretion during pregnancy at high altitude // *Amer. J. Obst. and Gynec.*, 1968. Vol. 102. P. 828–833.
- Thomas R.B.* The ecology of work // *Physiological anthropology* / Ed.: A. Damon. London: Oxford University Press, 1975. P. 59–79.
- Wickramasinghe H., Anholm J.D.* Sleep and Breathing at High Altitude // *Sleep and Breathing*, 1999. Vol. 3. N 3. P. 89.
- Zielinski J., Koziej M., Man'kowski M. et al.* The quality of sleep and periodic breathing in healthy subjects at an altitude of 3200 metres: sleep at high altitude // *High Alt. Med. Biol.*, 2000. N 1. P. 331.

Контактная информация:

Степанова Алевтина Владимировна:

e-mail: alevtina.s.mail@yandex.ru;

Година Елена Зиновьевна: e-mail: egodina@rambler.ru.

## **GROWTH AND DEVELOPMENT OF CHILDREN AT HIGH ALTITUDES: INTERPOPULATION COMPARISON. PART I. MORPHOFUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF GIRLS**

A.V. Stepanova, E.Z. Godina

*Institute and Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University, Moscow*

*Morphofunctional characteristics of girls living at high and low altitudes of Kirghizia were analyzed. Data were collected in 1968–69 as a joint project of Institute and Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University (Director of the project – Professor N. Miklashevskaya) and Kirghizian Medical Institute. Anthropometric survey was held according to the standard protocol, somatotypes and development of secondary sex characteristics were evaluated. Statistical analysis was performed with the software «Statistica 8.0». Descriptive statistics, Z-scores were calculated; Students t-tests and p-values were calculated to determine the level of significance. One-way ANOVA was used to compare the differences in Z-scores in two samples with Scheffe test to determine the significance level. Tables and figures were constructed with the software «Microsoft Office 2013».*

*The results showed significant differences in growth and development patterns of children at high altitudes, as compared to those at low altitudes. Length dimensions, body diameters, circumferences, bone breadths, and fat development demonstrated slow patterns of growth at high altitudes, particularly during puberty. Body proportions were characterized with longer trunk and shorter legs, bigger sagittal chest diameter, which led to a more prominent chest shape. The frequency of somatotypes revealed low percentage of muscle type, and higher percentages of toracal and digestive types at high altitudes. The process of sexual maturation revealed usual consequences of pubertal events. However, mean age of development of secondary sex characteristics as well as the age of their first appearance revealed a significant retardation of girls at high altitudes. Negative influence of extreme conditions such as living at high altitudes on growth and development of children was shown. An important factor affecting morphofunctional status of children and adolescents at high altitudes was a moderate thyroid hypofunction.*

**Keywords:** *anthropology, auxology, growth and development of children, somatotypes, sexual maturation, low altitudes, high altitudes*