Дата публикации: 01.09.2026
DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_6
УДК 612

Publication date: 01.09.2026
DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_6
UDC 612

ИНДЕКСНАЯ ОЦЕНКА АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕВУШЕК И ЮНОШЕЙ 18-20 ЛЕТ, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО РЕГИОНА

А.И. Закирова, О.Г. Литовченко
Бюджетное учреждение высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет», г. Сургут, Россия

Аннотация. ***Введение.*** Изучение влияния факторов Севера на организм в юношеском возрасте является особо актуальным, так как в этом возрасте заканчивается развитие большей части антропометрических показателей и окончательно формируется соматотип человека. ***Методы.*** Проводили соматометрию по методу В.В. Бунака, расчет статистических показателей и индексов. ***Результаты.*** Установлено, что для девушек и юношей 18-20 лет, проживающих в условиях северного региона, характерны нормостенический тип телосложения, увеличение массы тела от 18 к 20 годам, стабилизация ростовых процессов. По индексу полового диморфизма у девушек 20 лет преобладает андроморфный тип телосложения. ***Заключение.*** Результаты данной работы могут служить ориентировочными морфологическими критериями при оценке физического развития студенческой молодежи юношеского возраста.
Ключевые слова: юношеский возраст, студенты, антропометрия, индексные показатели, северный регион.

INDEX ASSESSMENT OF ANTHROPOMETRIC INDICATORS OF YOUNG ADULTS AGED 18-20 RESIDING IN THE NORTHERN REGION

A.I. Zakirova, O.G. Litovchenko
Surgut State University, Surgut, Russia

Abstract. ***Introduction.*** Studying the impact of northern factors on the adolescent body is particularly relevant, since most anthropometric indicators complete their development and the individual's somatotype is fully formed at this age. ***Methods.*** We performed somatometry using the V.V. Bunak's method and calculated statistical indicators and indices. ***Results.*** The subjects are characterized by a normosthenic body type, weight gain from age 18 to 20 years, and growth stabilization. According to the sexual dimorphism index, young women aged 20 exhibit a predominantly andromorphic body type. ***Conclusion.*** The study's results can serve as indicative morphological criteria for assessing the physical development of young university students.
Keywords: adolescence, students, anthropometry, index indicators, northern region.

Введение. Сохранение и укрепление здоровья студенческой молодежи представляют собой стратегическую задачу национального масштаба. Особую значимость приобретает исследование адаптационных механизмов как системного ответа организма на комплексное воздействие эндо- и экзогенных факторов в процессе обучения [1, 2]. Данное направление особенно актуально для регионов Крайнего Севера, где экстремальные климатические условия в сочетании с антропогенной нагрузкой создают повышенные требования к функциональным системам организма. В этих условиях мониторинг адаптационных процессов позволяет осуществлять раннее выявление донозологических нарушений и своевременную коррекцию функционального состояния [3, 4]. Среди объективных маркеров, отражающих влияние средовых факторов на организм, ключевая роль принадлежит морфологическим показателям.

В юношеском возрасте заканчивается развитие большей части антропометрических показателей и окончательно формируется соматотип человека. Данный период онтогенеза считается наиболее значимым в изучении конкретных морфологических критериев диагностики нормы и патологии.

В качестве эффективного инструмента оценки гармоничности физического развития широко используется индексный метод, основанный на расчете пропорциональных соотношений между отдельными антропометрическими показателями. Особенностями индексной оценки физического развития человека являются простота обследования и расчетов, относительная

надежность, возможность использования этого метода для массового скринингового наблюдения, особенно в молодежной среде [5].

Особенности физического развития и телосложения человека в значительной мере зависят и от его конституции, которая, как обобщенная морфофункциональная характеристика индивидуума, отражает особенности не только телосложения, но также метаболизма и функционирования вегетативных систем, адаптационных, компенсаторных реакций человека. Конституция формируется в процессе индивидуального развития на основе наследственности и проявляется в форме телосложения, согласованности функций и строения органов, систем и тела человека в целом, а также определяется условиями окружающей среды, воздействующими на организм. Соматотипологические особенности представляют собой форму проявления естественного биологического популяционного разнообразия, без которого не может быть устойчива ни одна популяция, ни один вид, при этом популяционное разнообразие дискретно, что определяет естественно складывающую типологию вариантов конституции [5-7].

Цель работы – провести индексную оценку антропометрических показателей девушек и юношей 18-20 лет, проживающих в условиях северного региона.

Методы и организация исследования. В исследовании приняли участие 170 девушек и 153 юноши, родившиеся и проживающие в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре, являющиеся студентами Сургутского государственного университета, в возрасте от 18 до 20 лет. Критериями включения являлись девушки и юноши 18-20 лет, которые относились к 1 и 2 группам здоровья, кто дал информированное добровольное согласие. Из числа обследуемых были исключены студенты, имеющие острые или хронические заболевания, диагноз «ожирение» на момент обследования, спортивную квалификацию по видам спорта. Морфофункциональные показатели оценивали по длине, массе тела, окружности грудной клетки. Качественную оценку антропометрических показателей проводили на основании индексов Пинье, Эрисмана, индекса полового диморфизма Дж. Таннера, индекса массы тела и индекса гармоничности морфологического развития (ИГМР) с использованием стандартных методических рекомендаций [7]. Для статистической обработки полученных результатов использовали пакет анализа Microsoft Excel, что включало определение медианы, 25% и 75% квартилей (Me [Q1; Q3]). Достоверность различий между группами определяли с помощью непараметрического теста Краскела-Уоллиса. Различия считали статистически значимыми при $p<0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Индексная оценка антропометрических показателей девушек и юношей 18-20 лет, родившихся и проживающих в гипокомфортных климатогеографических условиях Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, представлены в таблице.

В ходе анализа антропометрических показателей студентов нами были выявлены закономерности морфологического развития в возрастном периоде от 18 до 20 лет. Медианные значения показателей длины тела у исследованных студентов статистически значимо не отличались, что свидетельствует о завершении ростовых процессов. Зафиксировано статистически значимое увеличение массы тела: прибавка массы тела в этот период составляла 3 кг у девушек и 4,9 кг у юношей (табл.).

Окружность грудной клетки служит значимым антропометрическим маркером, отражающим степень развития мышечного корсета, объемные параметры грудной полости и функциональные резервы кардиореспираторной системы. Проведенный анализ выявил статистически значимый прирост медианных значений данного показателя у представителей обоих полов в возрастном периоде от 18 до 20 лет. Наблюдаемая положительная динамика может рассматриваться как компонент системной адаптационной перестройки организма в ответ на комплекс экологических факторов северных широт.

Оценка окружности грудной клетки по индексу Эрисмана показала, что девушки 18-19 лет имели узкую грудную клетку, а у 20-летних достоверно преобладал широкий тип грудной клетки. Группы исследованных

юношей в большинстве своем отличались узкогрудостью, самое низкое значение индекса Эрисмана зарегистрировано у юношей 18 лет (-0,5 см соответственно). В норме индекс Эрисмана должен быть равен >5,8 см для юношей и >3,3 см для девушек. Если разница равна или превышает эти значения, то это указывает на хорошее развитие грудной клетки; если ниже указанных величин или имеет отрицательное значение, то это свидетельствует об узкой груди и о слабом физическом развитии [8].

Таблица

Показатели тотальных размеров тела и антропометрических индексов у девушек и юношей 18-20 лет г. Сургута, Me [Q1; Q3]

Индексы	Девушки			Юноши		
	18 лет (n=59)	19 лет (n=61)	20 лет (n=50)	18 лет (n=51)	19 лет (n=50)	20 лет (n=52)
Рост, см	164,00 [161,00; 167,50]	164,00 [161,00; 169,00]	164,50 [161,25; 168,00]	178,00 [173,50; 181,00]	178,01 [174,00; 183,00]	178,20 [174,75; 182,25]
Масса тела, кг	55,00 [51,50; 58,00]	56,04 [51,00; 63,00]	58,00* [53,03; 61,28]	66,00 [63,50; 72,50]	72,00 [62,00; 78,75]	71,30* [65,00; 83,00]
Окружность грудной клетки, см	85,00 [82,35; 87,10]	85,00 [81,00; 90,00]	86,75* [83,40; 91,53]	89,40 [85,20; 95,40]	92,80 [87,35; 96,78]	94,10* [88,00; 99,05]
Индекс Эрисмана, см	2,50 [-0,15; 5,35]	2,00 [-1,00; 7,50]	4,00* [0,01; 8,38]	-0,50 [-3,75; 6,10]	2,50* [-2,08; 6,95]	2,50 [-0,52; 8,88]
Пинье, усл.ед.	25,00 [18,25; 29,65]	24,30 [13,00; 31,00]	21,00 [13,63; 27,88]	22,00 [9,70; 28,85]	16,15 [4,10; 27,38]	10,25* [-1,88; 24,40]
Индекс Таннера, см	80,30 [76,50; 83,75]	82,60 [79,00; 85,70]	84,05* [78,78; 86,25]	94,00 [90,30; 100,00]	97,80 [95,10; 101,75]	97,45 [94,45; 102,20]
ИГМР, усл.ед.	101,17 [93,39; 108,75]	102,55 [91,84; 111,75]	102,37 [93,38; 111,78]	101,45 [91,40; 111,88]	102,85 [91,11; 114,85]	102,24 [88,52; 112,00]

Примечание: * – статистически значимые отличия показателей разных возрастных групп девушек и юношей, p<0,05; ИГМР – индекс гармоничности морфологического развития.

Согласно полученным данным, у юношей всех возрастов и у девушек 18-19 лет были зафиксированы показатели ниже нормы, соответственно – узкая форма грудной клетки. Данная морфологическая особенность свидетельствует о недостаточном уровне физического развития, что в наибольшей степени характерно для юношей.

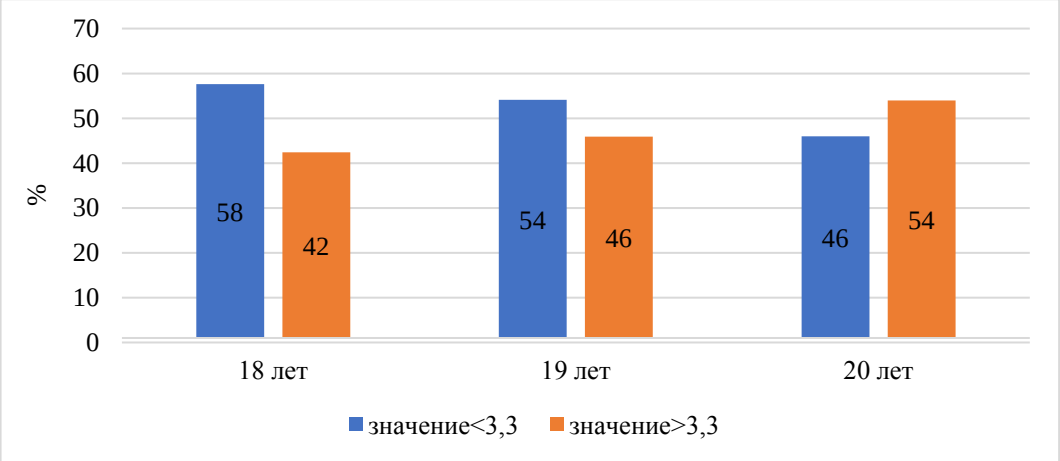


Рис. 1. Удельный вес показателей индекса Эрисмана девушек 18-20 лет

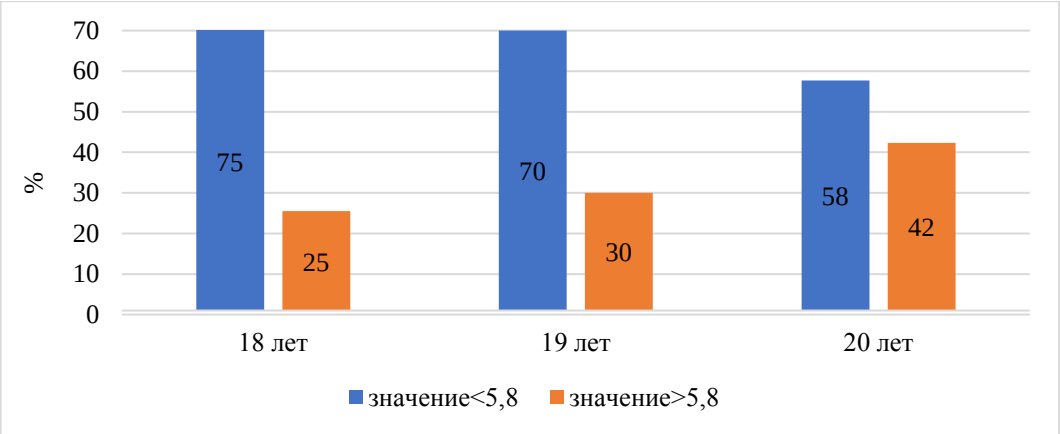


Рис. 2. Удельный вес показателей индекса Эрисмана юношей 18-20 лет

Несмотря на то, что значения индекса Эрисмана во всех возрастных группах оставались ниже нормативных, наблюдалась статистически значимая возрастная динамика: с 18 до 20 лет показатель демонстрировал достоверный прирост как у юношей, так и у девушек.

Для определения крепости и типа телосложения наряду с антропометрическими данными мы также использовали индекс Пинье. Показатель крепости телосложения наиболее корректно отражает конституциональный вариант телосложения, при этом чем меньше показатель, тем крепче представитель [9]. Результаты исследования показали, что у девушек индекс Пинье составлял 25 (18 лет), 24,3 (19 лет) и 21 (20 лет), у юношей – 22, 16,15 и 10,25, что соответствовало «среднему» телосложению девушек и «хорошему» юношей. На основании данного индекса нами установлен нормостенический тип телосложения во всех группах.

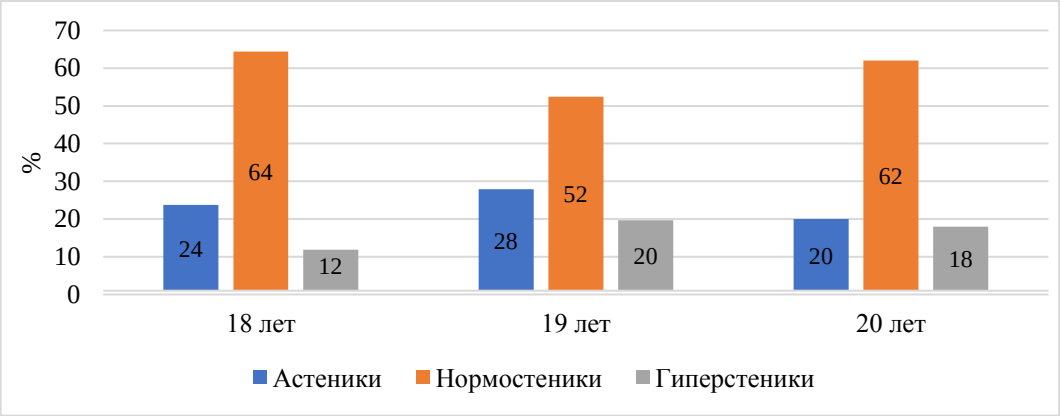


Рис. 3. Удельный вес показателей индекса Пинье девушек 18-20 лет

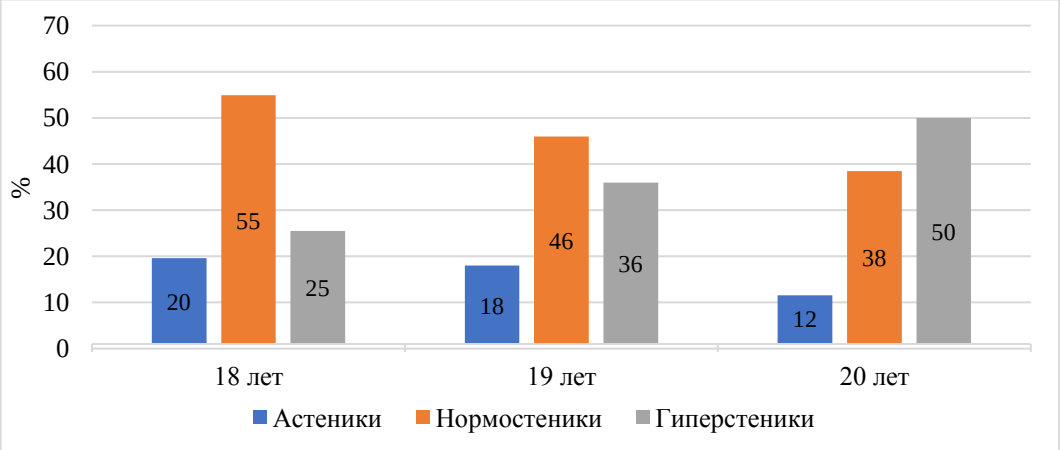


Рис. 4. Удельный вес показателей индекса Пинье юношей 18-20 лет

Детальный анализ удельного веса распределения соматотипов по индексу Пинье показал преобладание нормостенического телосложения в общей студенческой популяции. Однако установлена четкая возрастная динамика в сторону увеличения доли лиц с гиперстеническим типом, статистически значимо выраженная в группе юношей 18-20 лет.

С целью оценки соответствия генотипического пола его фенотипическим проявлениям используются специально разработанные индексы полового диморфизма, среди которых наиболее популярным является индекс Дж. Таннера. В соответствии с этим индексом выделяют три типа половой конституции: гинекоморфный (женский), андроморфный (мужской) и мезоморфный. Мезоморфия для обоих полов расценивается как определенная степень смещения телосложения в сторону противоположного пола. Определение андроморфии у женщин и гинекоморфии у мужчин считается морфологическим признаком инверсии пола [10]. Согласно классификации Дж. Таннера, преобладающее большинство обследованных нами девушек 18-19 лет относились к мезоморфному типу телосложения, 20-летние – к андроморфному типу. В группах юношей 18-20 лет был определен андроморфный тип телосложения. Наличие в структуре распределения по половому диморфизму более половины девушек, имеющих мезоморфный тип, свидетельствует о легкой дисплазии пола. У девушек 20 лет, отнесенных к андроморфному типу, соматотип расценивается как инверсия полового диморфизма.

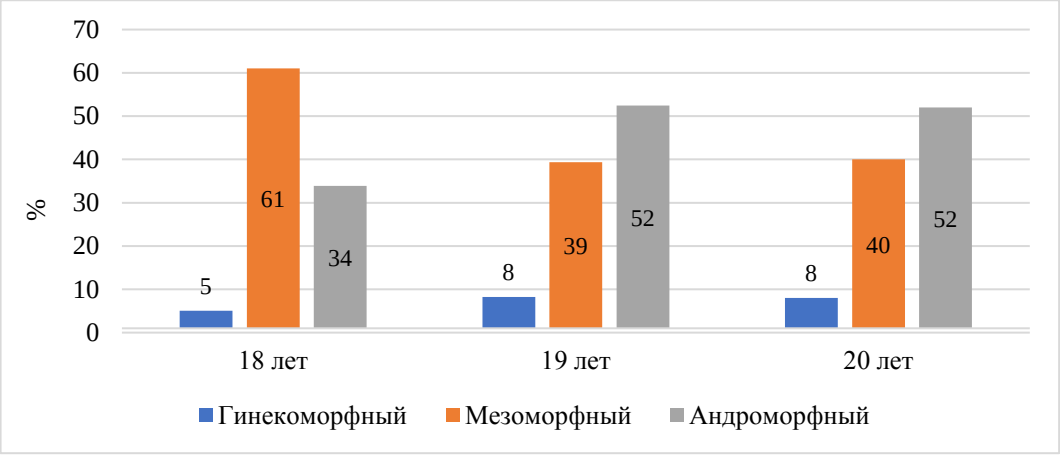


Рис. 5. Удельный вес показателей индекса Таннера девушек 18-20 лет

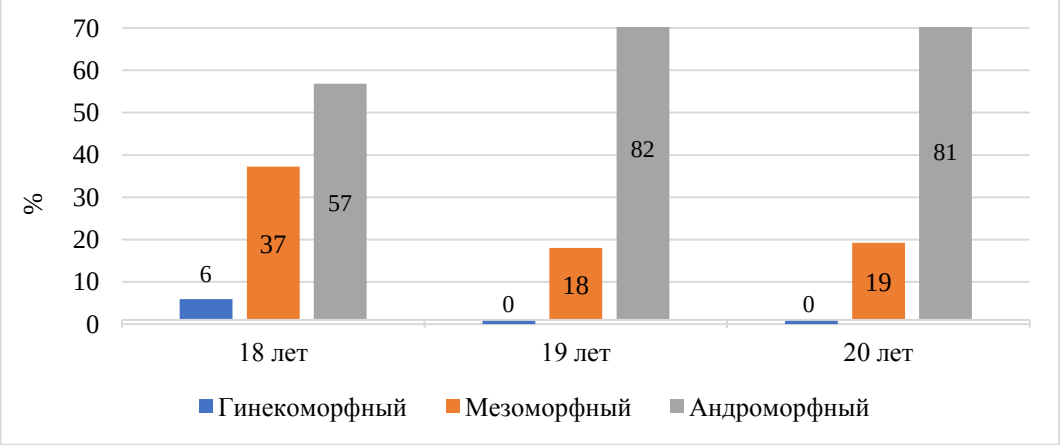


Рис. 6. Удельный вес показателей индекса Таннера юношей 18-20 лет

В результате анализа удельного веса показателей индекса Таннера выявлена ожидаемая возрастная динамика у юношей, характеризующаяся значительным преобладанием и увеличением доли андроморфного типа телосложения. В отличие от этого, в женской когорте обнаружена нетипичная тенденция: высокий и возрастающий удельный вес девушек с андроморфными характеристиками, что свидетельствует о

снижении выраженности полового диморфизма в исследуемой выборке. В норме в юношеском периоде половой диморфизм в телосложении максимально выражен: у юношей активно развивается костно-мышечная масса (плечевой пояс), формируя андроморфный тип, а у девушек увеличивается процент жировой ткани, расширяется таз, формируя гинекоморфный тип. Формирование соматотипа напрямую зависит от баланса половых гормонов и гормона роста. Андроморфный тип у девушек может свидетельствовать о смещении гормонального профиля в сторону относительной гиперандрогении, что может быть следствием воздействия факторов Севера. Проживание в экстремальных условиях Севера является фактором хронического стресса, который нарушает работу нейроэндокринной системы, в частности гипоталамо-гипофизарно-адреналовой оси. Длительная активация гипоталамо-гипофизарно-адреналовой оси влияет на выработку половых гормонов и гормона роста, что в итоге приводит к нивелированию полового диморфизма.

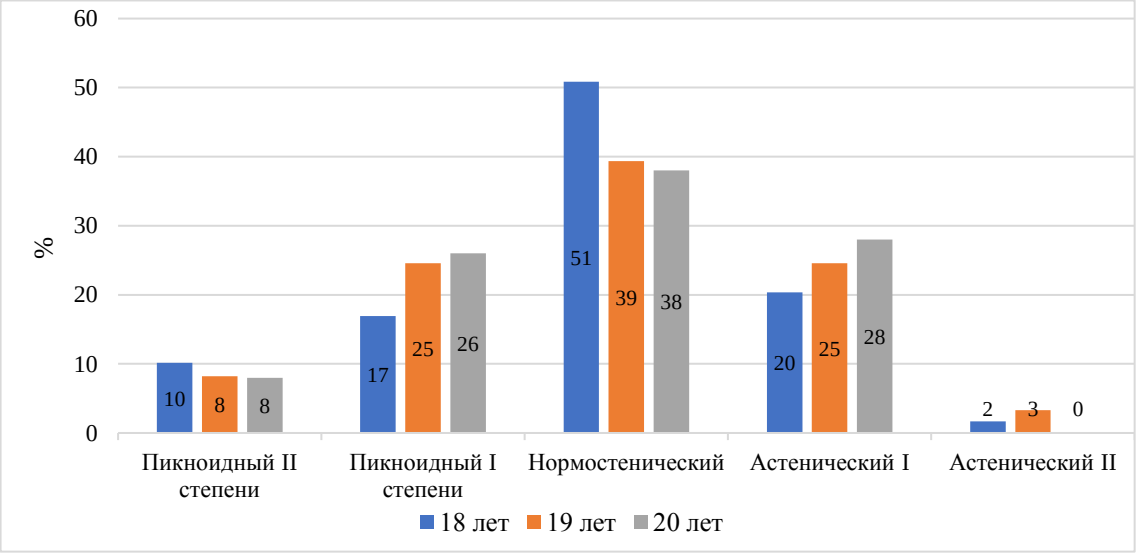


Рис. 7. Удельный вес показателей индекса гармоничности морфологического развития девушек 18-20 лет

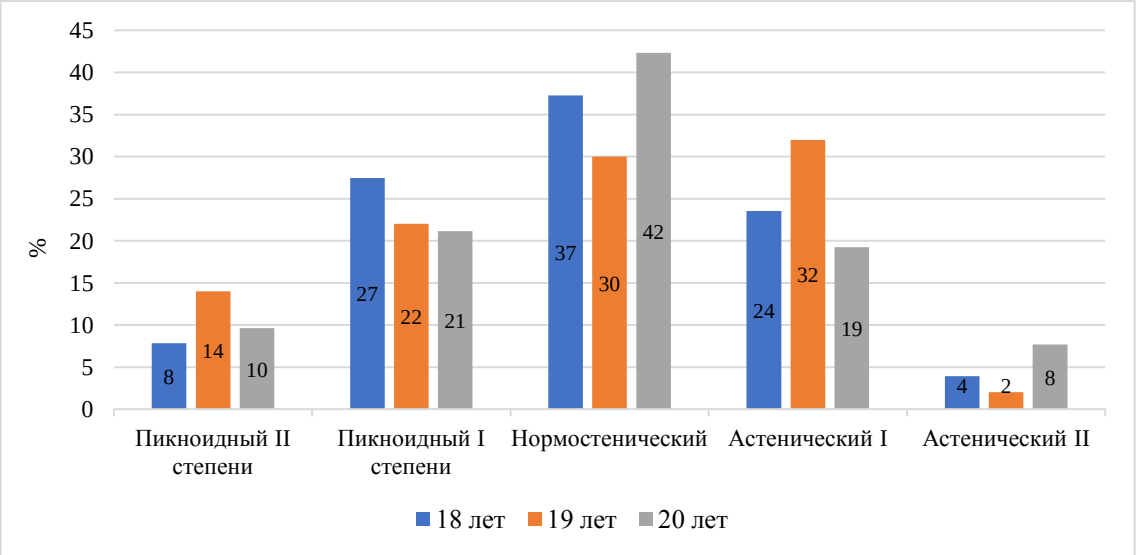


Рис. 8. Удельный вес показателей индекса гармоничности морфологического развития юношей 18-20 лет

Полученные нами данные на основе ИГМР свидетельствуют о нормостеноидном типе развития обследованных девушек и юношей. Детальный анализ распределения соматотипов в разрезе возрастных групп позволил выявить определенные

закономерности. У девушек 18-20 лет нормостенический тип имел наибольшую представленность, за ним следовали астенический тип 1-й степени, пикноидный тип 1-й степени, пикноидный тип 2-й степени и астенический тип 2-й степени. В группах юношей 18 и 20 лет распределение было схожим с девушками: доминировал нормостенический тип, далее следовали пикноидный 1-й степени, астенический 1-й степени, пикноидный 2-й степени и астенический 2-й степени. В группе 19-летних юношей распределение отличалось: первое место по распространенности занял астенический тип 1-й степени, сместив нормостенический тип на вторую позицию. Далее по уменьшению следовали пикноидный тип развития 1-й степени, пикноидный 2-й степени и астенический 2-й степени.

Преобладание нормостенического типа в группах девушек и юношей указывало на то, что к 18 годам у большинства индивидов завершается активная фаза биологического созревания. Стабильность распределения соматотипов у девушек свидетельствовала о том, что их физиологическое развитие к 18 годам в основном стабилизировалось. Это согласуется с известным фактом, что девушки в среднем завершают пубертат раньше юношей. Юноши демонстрировали более позднее и неравномерное развитие. Увеличение доли астеников среди 19-летних юношей можно объяснить диссоциацией в темпах роста разных тканей. Юноши в 17-19 лет могут иметь ростовой скачок в длину (удлинение костей), который опережает набор мышечной массы. Мышечная масса догоняет рост костей обычно к возрасту 20-21 года, что и объясняет преобладание нормостенического типа к 20 годам.

Заключение. По данным нашего исследования обследованные студенты имеют среднюю крепость тела с вариантом нормостенического типа телосложения, склонностью к набору массы тела. Оценка морфологического развития по ИГМР также указывала на нормостеноидный тип развития обследованных девушек и юношей. Показатели длины тела у исследованных студентов в возрастных группах от 18 до 20 лет статистически значимо не отличались, что свидетельствует о завершении ростовых процессов. Выявлена возрастная изменчивость распределения типов телосложения среди девушек 18-20 лет по индексу Дж. Таннера: преобладающим типом в группах 18-19 лет является мезоморфный, в группе 20 лет – андроморфный. В группах юношей был определен андроморфный тип телосложения.

Конфликт интересов. Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Динамика физического здоровья и личностных характеристик студентов за период 2012-2024 гг. / Т.Т. Щелина, С.П. Акутина, С.В. Михайлова [и др.] // Современные вопросы биомедицины. – 2024. – Т. 8. – № 4(30). DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_04_19.
2. Современный взгляд на здоровье и физическую активность студентов / А.В. Поздова, Е.А. Даровских, К.И. Черепанова [и др.] // Молодежь и наука. – 2022. – № 7. – 5 с.
3. К оценке риска для здоровья населения, обусловленного влиянием климатических факторов в условиях Крайнего Севера / П.З. Шур, Д.А. Кирьянов, М.Р. Камалтдинов, А.А. Хасанова // Анализ риска здоровью. – 2022. – № 3. – С. 53-62.
4. Литовченко, О.Г. Факторы северных регионов и их влияние на здоровье человека (обзор литературы) / О.Г. Литовченко, Н.С. Литвинова, Л.Ю. Апокина // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. – 2022. – № 12. – С. 191-196.
5. Семенов, А.А. Кластерный анализ как интегратор разных методик оценки физического развития практически здоровых лиц юношеского возраста / А.А. Семенов, И.В. Гайворонский, В.В. Криштоп // Астраханский медицинский журнал. – 2023. – Т. 18. – № 1. – С. 72-80.
6. Лукьяненко, Д.А. Особенности телосложения девушек юношеского возраста 1987-1989 годов рождения / Д.А. Лукьяненко, О.В. Калмин, Т.Н. Галкина // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2022. – № 2(62). – С. 117-123.
7. Петухов, А.Б. Антропометрия в системе индексов: значение параметра и практическое применение в медицине / А.Б. Петухов, Д.Б. Никитюк, В.Н. Сергеев // Вопросы диетологии. – 2017. – Т. 7. – № 4. – С. 35-42.
8. Стрижков, А.Е. Оценка значимости основных антропометрических индексов / А.Е. Стрижков, В.Ю. Сашнина, Е.А. Азаренкова // Весенние анатомические чтения : сборник статей Республиканской научно-практической конференции, 30 мая

2025 года. – Гродно: Гродненский государственный медицинский университет, 2025. – С. 121-123.
9. Морфологические показатели и антропометрические индексы в оценке физических данных студентов первого курса ИГМА / О.А. Пазиненко, Н.Н. Чучкова, С.А. Буранова, С.Р. Шарафутдинова // Труды Ижевской государственной медицинской академии: сборник научных статей. – 2024. – Т. 62. – С. 3-4.
10. К вопросу об инверсии показателей полового диморфизма у представительниц маскулинных видов спорта / В.Б. Мандриков, Р.П. Самусев, Е.В. Зубарева [и др.] // Вестник ВолГМУ. – 2015. – № 4(56). – С. 76-78.
11. Негашева, М.А. Антропометрические параметры и адаптационные возможности студенческой молодежи к началу XXI века / М.А. Негашева, Т.А. Мишкова // Российский педиатрический журнал. – 2005. – № 5. – С. 12-16.

REFERENCES

1. Shchelina T.T., Akutina S.P., Mikhajlova S.V. et al. Changes in physical health and personal traits of students in 2012-2024. *Modern Issues of Biomedicine*, 2024, vol. 8, no. 4(30). DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_04_19. (in Russ.)
2. Pozdova A.V., Darovskih E.A., Cherepanova K.I. et al. A modern view on the health and physical activity of students. *Youth and science*, 2022, no. 7, p. 50. (in Russ.)
3. Shur P.Z., Kiryanov D.A., Kamaltdinov M.R., Khasanova A.A. Assessing health risks caused by exposure to climatic factors for people living in the Far North. *Health Risk Analysis*, 2022, no. 3, pp. 53-62. (in Russ.)
4. Litovchenko O.G., Litvinova N.S., Apokina L.Yu. Factors of northern regions and their impact on human health (literature review). *Modern Science: actual problems of theory and practice. Series: Economics and law*, 2022, no. 12, pp. 191-196. (in Russ.)
5. Semenov A.A., Gayvoronskiy I.V., Krishtop V.V. Cluster analysis as an integrator of different techniques for assessing the physical development of healthy adolescents. *Astrakhan Medical Journal*, 2023, vol. 18, no. 1, pp. 72-80. (in Russ.)
6. Lukyanenko D.A., Kalmin O.V., Galkina T.N. The physique features of adolescent girls born in 1987-1989. *University proceedings. Volga region. Medical science*, 2022, no. 2, pp. 117-123. (in Russ.)
7. Petuhov A.B., Nikityuk D.B., Sergeev V.N. Anthropometry in the system of indices: parameter significance and practical use in medicine. *Vopr. dietol. (Nutrition)*, 2017, vol. 7, no. 4, pp. 35-42. (in Russ.)
8. Strizhkov A.E., Sashnina V.Yu., Azarenkova E.A. Assessment of the significance of the main anthropometric indices. Spring Anatomical Readings: Collection of articles from the Republican Scientific and Practical Conference (Grodno, May 30, 2025). Grodno: Grodno State Medical University, 2025, pp. 121-123. (in Russ.)
9. Pazinenko O.A., Chuchkova N.N., Buranova S.A., Sharafutdinova S.R. Morphological indicators and anthropometric indices in the assessment of physical data of first-year students of the Irkutsk State Medical Academy. Proceedings of the Izhevsk State Medical Academy: Collection of scientific articles, 2024, vol. 62, pp. 3-4. (in Russ.)
10. Mandrikov V.B., Samusev R.P., Zubareva E.V. et al. On inversion of the manifestations of sexual dimorphism in female athletes competing in masculine sports. *Journal of Volgograd State Medical University*, 2015, no. 4(56), pp. 76-78. (in Russ.)
11. Negasheva M.A., Mishkova T.A. Anthropometric parameters and adaptive capacities of students by the early 21st century. *Russian Pediatric Journal*, 2005, no. 5, pp. 12-16. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Альбина Ильдаровна Закирова – аспирант кафедры морфологии и физиологии, Сургутский государственный университет, Сургут, e-mail: albinkasakirowa@mail.ru.
Ольга Геннадьевна Литовченко – доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры морфологии и физиологии, Сургутский государственный университет, Сургут, e-mail: olgalitovchenko@mail.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Albina I. Zakirova – Postgraduate Student of the Department of Morphology and Physiology, Surgut State University, Surgut, e-mail: albinkasakirowa@mail.ru.
Olga G. Litovchenko – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Morphology and Physiology, Surgut State University, Surgut, e-mail: olgalitovchenko@mail.ru.

Для цитирования: Закирова, А.И. Индексная оценка антропометрических показателей девушек и юношей 18-20 лет, проживающих в условиях северного региона / А.И. Закирова, О.Г. Литовченко // Современные вопросы биомедицины. – 2026. – Т. 10. – № 3(38). DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_6

For citation: Zakirova A.I., Litovchenko O.G. Index assessment of anthropometric indicators of young adults aged 18-20 residing in the northern region. *Modern Issues of Biomedicine*, 2026, vol. 10, no. 3(38). DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_6