Дата публикации: 01.09.2022
DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_03_15
УДК 572.087 + 613.96

Publication date: 01.09.2022
DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_03_15
UDC 572.087 + 613.96

# ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ТЕЛА СТУДЕНТОК ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА

**В.П. Мальцев, А.А. Говорухина, Н.И. Ложкина-Гамецкая**
Сургутский государственный педагогический университет, г. Сургут, Россия

**Аннотация.** Цель работы: изучение особенностей морфологического развития и компонентного состава тела студенток педагогических вузов Уральского региона. У 562 студенток 1-3 курсов (17-20 лет) педагогических вузов г. Челябинска (n=111), г. Тюмени (n=151) и г. Сургута (n=350) проведена оценка антропометрии и компонентного состава тела методом биоимпедансметрии (прибор Tanita BC-610). Полученные результаты отражают гармоничное морфологическое развитие большинства обследованных студенток Уральского региона, свойственное порядка 57% обследованных. Установлены статистически большие показатели массы тела, окружности грудной клетки и индекса массы тела студенток, обучающихся в Сургуте, обусловленные большим содержанием жировой массы тела, висцерального ожирения и статистически меньшим содержанием воды в организме обследованных.

**Ключевые слова:** морфологическое развитие, антропометрия, биоимпедансметрия, студенты, Уральский регион.

# THE INDICATORS OF PHYSICAL DEVELOPMENT AND BODY COMPOSITION OF FEMALE STUDENTS OF PEDAGOGICAL UNIVERSITIES IN THE URAL REGION

**V.P. Mal'tsev, A.A. Govorukhina, N.I. Lozhkina-Gametskaya**
Surgut State Pedagogical University, Surgut, Russia

**Annotation.** The aim of the study was to examine the features of morphological development and body composition of female students of pedagogical universities in the Ural region. Anthropometry and body components were evaluated in 652 female students of 1-3 courses (17-20 years old) of pedagogical universities in Chelyabinsk (n=111), Tyumen (n=151) and Surgut (n=350) with the bioimpedance method (Tanita BC-610). The results obtained reflect the harmonious morphological development of most female students of the Ural region surveyed – about 57%. Statistically higher values of body mass, chest girth and body mass index of female students studying in Surgut were found due to a higher content of body fat mass, visceral obesity and statistically lower water content in the body of those surveyed.

**Keywords:** morphological development, anthropometry, bioimpedance, students, Ural region.

**Введение.** Закрепленные в нормативно-правовых документах здравоохранения и образования Российской Федерации положения о сохранении и укреплении здоровья учащейся молодежи обусловлены ведущими трендами сохранения человеческого капитала, как основополагающего звена социально-экономического развития отдельных регионов и государства в целом.

В то же время специалисты [1] констатируют высокий общий показатель заболеваемости с выраженной тенденцией прироста частоты хронических болезней и сочетанных патологий в период школьного обучения последних лет. Период обучения в высшей школе в виду ряда причин сопряжен с риском развития дисфункций и хронической патологии здоровья.

Наиболее доступными и информативными критериями объективной оценки здоровья являются показатели морфологического развития организма студентов как критерий адаптации к условиям учебно-профессиональной деятельности [2].

Цель работы: изучение региональной особенности морфологического развития и компонентного состава тела студенток педагогических вузов Урала.

**Методы и организация исследования.** Проведено когортальное обследование 562 студенток 1-3 курсов (17-20 лет) Уральского региона гуманитарных профилей обучения педагогических вузов г. Челябинска (Южный Урал, n=111), г. Тюмени (Средний Урал, n=151) и г. Сургута (территории, приравненной к Крайнему Северу, n=350). Исследования проведены на добровольной основе, в межсессионный период (март-апрель 2021-2022 гг.).

Измерение основных антропометрических показателей длины (ДТ) и массы тела (МТ), с последующим расчетом весоростового индекса Кетле, окружности грудной клетки в покое (ОГК) произведено по стандартизированным методам, с использованием медицинских ростомера и весов. Компонентный состав тела определялся на основе биоимпедансметрии с помощью весов-анализаторов состава тела Tanita BC-610 (Япония), оценивающего содержание жировой, мышечной массы тела, воды и висцерального жира в организме.

Статистический анализ полученных результатов проведен в среде Statistica v. 8.0. В виду отсутствия нормальности распределения некоторых показателей (тест Шапиро-Уилка) производили расчеты описательных статистических параметров медианы (Me) и интерквартильного размаха 25, 75 процентилей (Q1-Q3), коэффициента вариации изучаемых признаков (CV). Анализ межгрупповых различий проводили с помощью непараметрического H-критерия Краскела-Уоллиса. Сопоставление эмпирических частотных значений проводили с помощью критерия однородности распределения признака $\chi^2$ (критерий Пирсона). Статистически значимыми считали различия при $p<0,05$.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Обобщенные результаты исследования основных антропометрических признаков морфологического развития обучающихся гуманитарных профилей педагогических вузов Уральского региона представлены в таблице 1.

Таблица 1

Средние показатели антропометрии студенток педагогических вузов Уральского региона, Me (Q1-Q3); CV

| Показатель | Длина тела, см | Масса тела, кг | ОГК, см | ИМТ, у.е. |
|---|---|---|---|---|
| Сургут (n=350) | 165,0 (160,0-170,0); 4,1 | 60,9 (53,0-68,6); 24,7 | 88,0 (83,0-93,0); 10,2 | 21,9 (19,9-25,0); 22,5 |
| Тюмень (n=151) | 166,0 (161,0-170,0); 4,0 | 57,0 (51,0-63,0) 23,9 | 85,0 (81,0-98,0); 9,3 | 20,6 (19,3-22,8); 19,6 |
| Челябинск (n=111) | 164,0 (161,0-168,0); 3,8 | 58,0 (53,0-66,0) 22,8 | 86,0 (83,0-91,0); 9,7 | 21,5 (19,6-24,1); 20,9 |
| p-уровень | - | $p_{(Сур-Тюм)} = 0,001$ | $p_{(Сур-Тюм)} < 0,001$ | $p_{(Сур-Тюм)} = 0,007$ |

Анализ основных антропометрических показателей студенток педагогических вузов Уральского региона позволил констатировать, что средний показатель длины тела у обследуемых не имеет статистически значимых различий и соответствует порядка 165 см. Как известно [3], длина тела является генетически детерминируемым свойством, обусловленным также фенотипическим влиянием экологических факторов. При этом анализ показателей массы тела и окружности грудной клетки выявил значимо большие средние значения (порядка 3-4%) у студенток, обучающихся в

г. Сургуте, территории, приравненной к Крайнему Северу. Важно также отметить, что средние показатели массы тела и ОГК более вариативны, чем значения длины тела: коэффициент вариации ОГК примерно в 2,5 раза, а массы тела в 6 раз превышает значения вариативности длины тела обследованных вне зависимости от широтной поясности региона проживания. Большая изменчивость показателя массы тела и опосредованное им ОГК обусловлены средовым воздействием, прежде всего типом и культурой питания, экономическим благополучием и др. [4]. Выявленная особенность может отражать специфику структуры питания пришлого населения в суровых климатоэкологических условиях и более высокого экономического благополучия населения ХМАО-Югры. Полученные результаты согласуются с общемировой и общероссийской тенденцией большей распространенности избыточного веса тела среди населения с высоким социально-экономическим статусом и уровнем доходов [5].

В целом сопоставление средних абсолютных антропометрических показателей с данными других авторов, обобщенными в нашей предыдущей работе [6], отражает схожие результаты: длина тела в среднем соответствует 165 см, масса тела – 58 кг, ОГК – 86 см, что может свидетельствовать об оптимальном антропометрическом развитии, соответствующем возрастно-половым критериям региона проживания.

Важной особенностью антропометрического анализа является тот факт, что в возрастном аспекте при сопоставлении средних значений студенток 1-3 курсов городов разной широтной поясности статистически значимых различий не выявлено, что может свидетельствовать о завершении онтогенетического этапа морфологического развития обучающихся юношеского периода. Схожие результаты отсутствия статистически значимых различий у студенток разных курсов установлены в работе [7].

Средние показатели и интерквартильные размахи индекса Кетле отражают гармоничное развитие большинства студенток когорты обследования вне зависимости от города проживания. При этом, сочетанно с показателями массы тела обследованных студенток высоких широт, отмечены относительно и достоверно большие показатели ИМТ. Частотное распределение показателей ИМТ констатировал выраженную тенденцию большего числа обучающихся г. Сургута с признаками избытка массы тела и ожирения ($\chi^2$=18,17; при p=0,052): порядка 23% студенток СурГПУ имели избыточные показатели массы тела (из них 30 студенток (9%) с признаками ожирения 1-3 степени), в то время как у тюменских студенток это показатель был примерно в два раза ниже – 12% (из них 5% с признаками ожирения 1 степени), у студенток г. Челябинска не превышал 17% (из них 5% с признаками ожирения 1-3 степени).

Как отмечают А.П. Анищенко и соавт. [2], наиболее выраженная взаимосвязь по данным корреляционного анализа отмечается между антропометрическими показателями, в частности, ИМТ и жировой массой по данным биоимпедансметрии.

Поэтому дальнейший анализ был направлен на оценку компонентного состава тела обследованных студенток разных городов Уральского региона по показателям биоимпедансметрии (табл. 2)

Таблица 2

Средние показатели антропометрии студенток педагогических вузов Уральского региона, Me (Q1-Q3); CV

| Показатель | Жировая масса,% | Висцеральный жир, у.е. | Мышечная масса, кг | Водный компонент, % |
|---|---|---|---|---|
| Сургут (n=145) | 26,8 (21,0-32,6); 32,9 | 1,0 (1,0-3,0); 106,1 | 41,3 (38,7-45,4); 17,9 | 54,1 (49,9-58,2); 12,0 |

Продолжение таблицы 2

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Тюмень (n=86) | 23,8 (19,0-28,5); 32,3 | 1,0 (1,0-1,8); 107,6 | 40,9 (37,8-44,4); 16,8 | 56,1 (53,1-59,5); 10,1 |
| Челябинск (n=42) | 26,2 (21,6-31,2); 28,1 | 1,0 (1,0-2,0); 100,3 | 41,6 (38,5-44,1); 11,9 | 54,7 (51,1-57,9); 9,3 |
| p-уровень | $p_{(Сур-Тюм)} = 0,001$ | $p_{(Сур-Тюм)} = 0,002$ | - | $p_{(Сур-Тюм)} < 0,001$ $p_{(Сур-Чел)} < 0,001$ |

Особо следует отметить, что средние показатели водного компонента студенток г. Тюмени достоверно выше аналогичных показателей сверстниц из Сургута и Челябинска. Как известно, водный компонент прежде всего является основным элементом внутренней среды организма, обеспечивающий реализацию гомеостаза. Избыточное содержание межклеточной жидкости может приводить к отечности, что отражает дисфункции работы сердечно-сосудистой и лимфатической системы или почек. Дефицитные показатели жидкостного компонента могут приводить к функциональным сдвигам: повышению вязкости крови, риску тромбозов, инфаркта и инсульта, а также влиять на структурные изменения: приводить к снижению интенсивности обмена веществ, что опосредованно приводит к накоплению излишка калорий в виде запасной жировой ткани организма [8]. Корреляционный анализ собственных результатов исследования отражает статистически значимую обратную взаимосвязь воды и жировой массы в организме (R=-0,97; при p<0,001). Выявленная особенность предопределяет необходимость в реализации мероприятий по коррекции массы тела соблюдения не только калоража питательных веществ и рациона питания, но и так же водно-питьевого баланса.

В связи с тем, что средние показатели не всегда корректно отражают распределение изучаемого признака, а лишь отражают общую характеристику когорты обследования, нами проведена дифференциация обследованных с учетом содержания жировой массы в организме. Данные обобщены на рисунке.

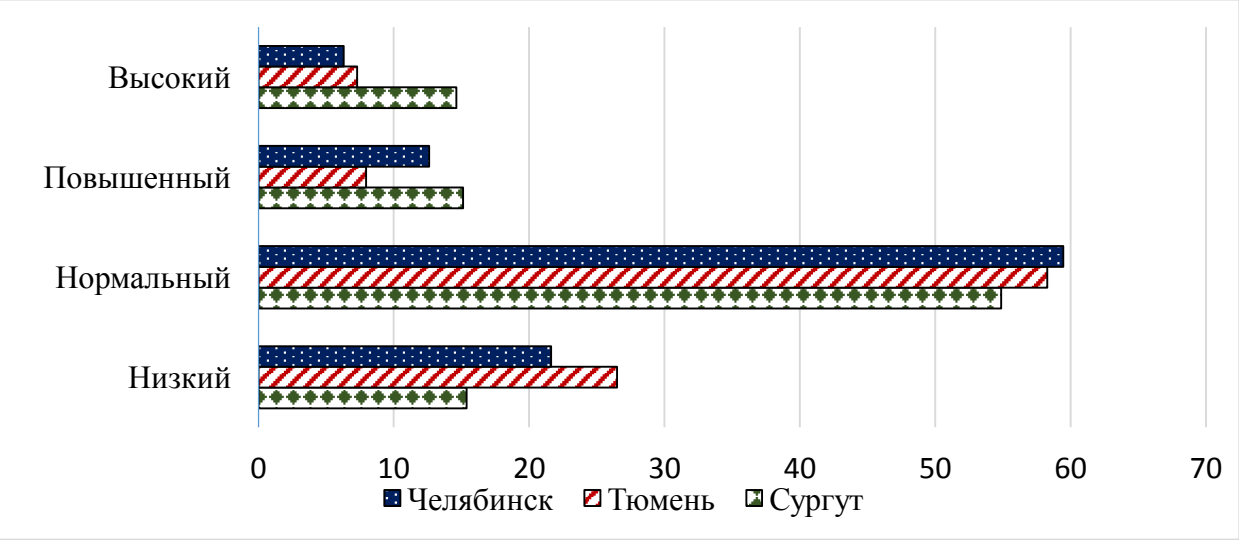



Рис. Частотное распределение студенток педагогических вузов Уральского региона по уровню жировой массы в организме, %

Из данных рисунка видно, что превалирующему числу обследованных вне зависимости от города обучения свойственно нормальное содержание жировой массы в организме. При этом выявлено неоднородное статистически значимое распределение с низким и высоким содержанием жировой массы студенток ($\chi^2$=20,52; при p=0,002). В когорте обучающихся г. Сургута отмечено достоверно большее (в среднем на 10%) число студенток с повышенным и высоким содержанием жировой ткани в организме по сравнению со сверстницами Тюмени и Челябинска. Наибольший процент обследованных с низким содержанием жировой ткани отмечен в когорте студенток Тюмени, наименьший для обучающихся Сургута. Научные исследования констатируют, что избыток жировой ткани в организме приводит к множественной патологии: возрастанию нагрузки на сердечно-сосудистую систему (за счет увеличения объема крови, снабжающей жировую ткань, риска развития атеросклероза сосудов); увеличение массы тела создает дополнительную компрессионную нагрузку на суставы и позвоночник; приводит к гормональной дисфункции [9]. При этом авторы отмечают, что дефицитные показатели жировой массы, также могут приводить к дисфункциям в организме, так как жировая ткань является энергетическим ресурсом, основой для биологически активных веществ (БАВ): витаминов и жирных кислот, гормонов, обеспечивающих регуляторные и обменные процессы в организме.

**Заключение.** Полученные результаты отражают оптимальное гармоничное морфологическое развитие большинства обследованных студенток Уральского региона. Выявлена региональная специфика изменчивости антропометрических показателей и компонентного состава тела обследованных студенток Уральского региона. Установлены статистически большие показателей массы тела, ОГК и ИМТ когорты студенток обучающихся в Сургуте, обусловленные большим содержанием жировой массы тела, висцерального ожирения и статистически меньшим водным компонентом обследованных. Выявленные особенности отражают социально-экономическую и климатоэкологическую специфику территории проживания и определяют необходимость организации мониторинга уровня здоровья, выделения групп риска и реализации коррекционных мероприятий, ориентированных на формирование культуры питания и рационального двигательного режима.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Основные тенденции заболеваемости среди детского населения / А.А. Антонова, Г.А. Яманова, В.Ф. Боговденова, Д.Н. Умарова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 1(103). – С. 6-9.
2. Особенности физического развития студентов вузов / Анищенко А. П., Архангельская А. Н., Гуревич К. Г. [и др.] // Человек и его здоровье. – 2016. – № 2. – С. 113-115.
3. Genetic and Environmental Effects on Weight, Height, and BMI Under 18 Years in a Chinese Population-Based Twin Sample / Q. Liu, C. Yu, W Gao, W. Cao, J. Lyu // Twin Research and Human Genetics. – 2015. – Vol. 18. – Issue 5. – pp. 571-580. DOI: https://doi.org/10.1017/thg.2015.63.
4. Min, J. Variation in the heritability of body mass index based on diverse twin studies: a systematic review / J. Min, D.T. Chiu, Y. Wang // Obesity Reviews. – 2013. – Vol. 14. – Issue 11. – pp. 871-882. DOI: https://doi.org/10.1111/obr.12065.
5. Ожирение: оценка и тактика ведения пациентов. Коллективная монография / Драпкина О. М., Самородская И. В., Старинская М. А. [и др.] – М.: ФГБУ "НМИЦ ТПМ" Минздрава России, 2021. – 174 с.
6. Мальцев, В. П. Оценка уровня соматического здоровья студенток первого курса педагогического вуза / В. П. Мальцев, Н. А. Белоусова // Новые исследования. – 2017. – № 1(50). – С. 65-72.
7. Климов, В. М. Морфофункциональные показатели и физическая подготовленность студенток 1-2 курсов технического университета, занимающихся аэробикой / В. М. Климов, В. Б. Рубанович, Р. И. Айзман // Science for Education Today. – 2016. – № 1(29). – С. 109-120.

8. Особенности физического развития студентов вузов / Анищенко А. П., Архангельская А. Н., Гуревич К. Г. [и др.] // Человек и его здоровье. – 2016. – № 2. – С. 113-115.
9. Биоимпедансометрия как метод оценки компонентного состава тела человека (обзор литературы) / И.В. Гайворонский, Г.И. Ничипорук, И.Н. Гайворонский, Н.Г. Ничипорук // Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. – 2017. – Т. 12. – № 4. – С. 365-384.
10.Prevalence of Obesity and Incidence of Obesity-Related Comorbidities in Koreans Based on National Health Insurance Service Health Checkup Data 2006–2015 / Seo M. H., Kim Y. H., Han K. [et al] // Journal of Obesity and Metabolic Syndrome. – 2018. – Vol. 27. – pp. 46-52. DOI: 10.7570/jomes.2018.27.1.46.

**REFERENCES**

1. Antonova A.A., Yamanova G.A., Bogovdenova V.F., Umarova D.N. Major trends in morbidity among the child population, *International Scientific Research Journal*, 2021, no.1 (103), pp. 6-9. (in Russ.)
2. Anishchenko A.P., Arkhangel'skaya A.N., Gurevich K.G., Dmitrieva E.A., Ignatov N.G., Rogoznaya E.V. Peculiarities of physical development of university students, *Man and his health*, 2016, no. 2, pp. 113-115. (in Russ.)
3. Liu Q., Yu C., Gao W., Cao W., Lyu J. Genetic and Environmental Effects on Weight, Height, and BMI Under 18 years in a Chinese Population-Based Twin Sample, *Twin Research and Human Genetics*, 2015, vol. 18, no. 5, pp. 571-580. DOI: https://doi.org/10.1017/thg.2015.63
4. Min J., Chiu D.T., Wang Y. Variation in the heritability of body mass index based on diverse twin studies: a systematic review, *Obesity Reviews*. 2013, vol. 14, is. 11, pp. 871-882. DOI: https://doi.org/10.1111/obr.12065.
5. Drapkina O.M., Samorodskaya I.V., Starinskaya M.A., Kim O.T., Neimark A.E. Obesity: Assessment and management tactics. Collective monograph. Moscow: National Research Institute of Cardiology and Therapy of the Ministry of Health of Russia, 2021, 174 p. (in Russ.)
6. Mal'tsev B.P., Belousova N.A. Evaluation of somatic health level of first-year female students of pedagogical university, *New Research*, 2017, no. 1(50), pp. 65-72. (in Russ.)
7. Klimov V.M., Rubanovich V.B., Aizman R.I. Morphofunctional indices and physical fitness of female students of 1-2 courses of technical university engaged in aerobics, *Science for Education Today*, 2016, no. 1(29), pp. 109-120. (in Russ.)
8. Anishchenko A.P., Arkhangel'skaya A.N., Gurevich K.G., Dmitrieva E.A., Ignatov N.G., Rogoznaya E.V. Peculiarities of physical development of university students, *Man and his health*, 2016, no. 2, pp. 113-115. (in Russ.)
9. Gajvoronskij I.V., Nichiporuk G.I., Gajvoronskij I.N., Nichiporuk N.G. Bioimpedansometry as a method for assessing the component composition of the human body (literature review), *Bulletin of St. Petersburg University. Medicine*, 2017, vol.12, no. 4, pp. 365-384. (in Russ.)
10. Seo M.H., Kim Y.H., Han K., Jung J.H., Park Y.G., Lee S.S., Kwon H.S. Prevalence of Obesity and Incidence of Obesity-Related Comorbidity in Koreans Based on National Health Insurance Service Health Checkup Data 2006-2015, *Journal of Obesity and Metabolic Syndrome*, 2018, vol. 27, pp. 46-52. DOI: 10.7570/jomes.2018.27.1.46.

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:**

**Виктор Петрович Мальцев –** кандидат биологических наук, доцент, Сургутский государственный педагогический университет, Сургут, e-mail: mal585@mail.ru.
**Алена Анатольевна Говорухина** – доктор биологических наук, заведующий кафедрой, Сургутский государственный педагогический университет, Сургут, e-mail: govalena@mail.ru.
**Наталья Ивановна Ложкина-Гамецкая** – кандидат биологических наук, доцент, старший преподаватель, Сургутский государственный педагогический университет, Сургут, e-mail: nata-abatsk@mail.ru.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:**

**Viktor Petrovich Mal'tsev** – Candidate of Biological Sciences, Assistant Professor, Surgut State Pedagogical University, Surgut, e-mail: mal585@mail.ru.
**Alena Anatol'evna Govorukhina** – Doctor of Biological Sciences, Head of the Department, Surgut State Pedagogical University, Surgut, e-mail: govalena@mail.ru.
**Natal'ya Ivanovna Lozhkina-Gametskaya** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Senior Lecturer, Surgut State Pedagogical University, Surgut, e-mail: nata-abatsk@mail.ru.

**Для цитирования:** Мальцев, В. П. Особенности морфологического развития и компонентного состава тела студенток педагогических вузов Уральского региона / В. П. Мальцев, А. А. Говорухина, Н. И. Ложкина-Гамецкая // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – Т. 6. – № 3. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_03_15

**For citation:** Mal'tsev V.P., Govorukhina A.A., Lozhkina-Gametskaya N.I. The indicators of physical development and body composition of female students of pedagogical universities in the Ural region. *Modern Issues of Biomedicine*, 2022, vol. 6, no. 3. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_03_15