

УДК 572.51:616-053.82

ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ И КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ТЕЛА СТУДЕНТОК В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ

Тятенкова Н. Н., Спивак А. С., Брагина А. М., Теплякова О. Н., Уварова Ю. Е.

*ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова», Ярославль, Россия
E-mail: tyat@bk.ru*

Цель работы: оценка физического развития и компонентного состава тела у девушек-студенток в период пандемии в условиях смешанного и дистанционного обучения. Приведены данные морфометрического и биоимпедансного обследования 326 девушек 17-24 лет, обследованных в 2019 и 2021 годах. Изучены следующие антропометрические показатели: длина тела, масса тела, обхват талии, обхват бедер. Компонентный состав тела оценен методом биоимпедансометрии. Рассчитаны индекс массы тела и индекс отношения обхвата талии к обхвату бедер. Выявлено статистически значимое увеличение массы тела, обхватных размеров, относительного и абсолютного содержания жировой ткани, уменьшение относительного содержания скелетно-мышечной и активной клеточной масс.

Ключевые слова: студентки, физическое развитие, компоненты тела, масса тела, пандемия.

ВВЕДЕНИЕ

Физическое развитие – комплекс морфофункциональных показателей, которые определяют физическую работоспособность и уровень биологического состояния индивидуума в момент исследования. Физическое развитие зависит как от генетических факторов, так и от условий и образа жизни [1].

Привычный уклад жизни людей, в особенности студентов, кардинально изменился в условиях пандемии COVID-19. Карантинные ограничения в передвижении, работа в удаленном режиме, QR-пропускной режим на мероприятия и в общественные места способствовали уменьшению и без того низкой физической активности студенческой молодежи [2].

Пандемия COVID-19 привнесла огромное количество изменений в жизни миллионов людей. На сегодняшний день открытым остается вопрос о долгосрочных последствиях, касающихся не только отдельных людей, но и человечества в целом. В этой связи становится очевидной необходимость проведения регулярного мониторинга показателей здоровья населения разных возрастных групп и разработки мер, направленных на последующее улучшение этих показателей.

В литературе освещен ряд вопросов, касающихся пищевого поведения, психоэмоционального состояния и образа жизни студентов в условиях пандемии [3–5]. Сведения об изменении уровня физического развития единичны [6, 7].

Цель исследования: оценка физического развития и компонентного состава тела у девушек-студенток в период пандемии в условиях смешанного и дистанционного обучения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В ходе работы обследовано 326 девушек в возрасте от 17 до 24 лет. Выборка сформирована из студенток, обучающихся на факультете биологии и экологии Ярославского государственного университета им. П. Г. Демидова. Обследование проводили после предварительно взятого информированного согласия в соответствии с Хельсинской декларацией Всемирной медицинской ассоциации. Все измерения проводили дважды – осенью 2019 года (200 человек, средний возраст $21,0 \pm 0,05$ лет) и осенью 2021 года (126 человек, средний возраст $19,4 \pm 0,12$ лет).

Длину тела (ДТ, см) измеряли ростометром РЭП («ТВЕС», Россия), массу тела (МТ, кг) – напольными медицинскими электронными весами ВМЭН-150 («ТВЕС», Россия) по стандартным методикам [8]. Обхват талии (ОТ, см) определяли сантиметровой лентой посередине между нижней границей последнего ребра и гребнем подвздошной кости, обхват бедер (ОБ, см) – на уровне наиболее выступающей части ягодиц [9]. Индекс массы тела (ИМТ, $\text{кг}/\text{м}^2$) рассчитывали по формуле $\text{ИМТ} = \text{МТ}/\text{ДТ}^2$. Значения индекса массы тела оценивали следующим образом: дефицит массы тела – менее $18,5 \text{ кг}/\text{м}^2$, нормальная масса тела – $18,5\text{--}24,9 \text{ кг}/\text{м}^2$, избыточная масса тела – $25,0\text{--}29,9 \text{ кг}/\text{м}^2$, ожирение – более $30,0 \text{ кг}/\text{м}^2$. Индекс талия-бедра (ОТ/ОБ) находили как отношение обхвата талии к обхвату бедер. При значении индекса $<0,8$ тип распределения жировой ткани принимали как гиноидный, $0,8\text{--}0,85$ – промежуточный, $>0,85$ – андройдный.

Компонентный состав тела оценивали методом биоимпедансометрии с использованием анализатора состава тела АВС-01 «Медасс» («МЕДАСС», Россия). Измерение проводили по стандартной тетраполярной схеме – по два электрода на руке и на ноге на правой стороне тела у испытуемого в положении лежа [9]. В работе использовали одноразовые пленочные электроды Seracarta (Италия). Проанализированы следующие показатели: абсолютная жировая масса (ЖМ, кг), относительная жировая масса в составе общей массы тела (ЖМ, %), тощая масса (ТМ, кг), абсолютная активная клеточная масса (АКМ, кг), относительная активная клеточная масса в составе тощей массы (АКМ, %), абсолютная скелетно-мышечная масса (СММ, кг), относительная скелетно-мышечная масса в составе тощей массы тела (СММ, %).

Результаты обработаны статистически при помощи программы Statistica 10.0. Для определения нормальности распределения использовали критерий Колмогорова-Смирнова. Количественные данные представлены в виде медианы, нижнего и верхнего квартилей (Ме [Q1;Q3]). Значимость межгрупповых различий оценивали по U-критерию Манна-Уитни при $p < 0,05$ [10]. Для описания качественных признаков применяли относительную частоту (%).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Статистически значимые различия в длине тела у девушек, обследованных в 2019 и 2021 годах, не отмечены (Таблица 1). Это объясняется тем, что длина тела относится к стабильным и маловариабельным показателям и, согласно данным литературы, ростовые процессы молодежи заканчиваются, как правило, к 19 годам и дальнейшие изменения статистически незначимы [11, 12].

Таблица 1

Показатели физического развития девушек

Показатель	Me [Q1; Q3]		p-уровень
	2019	2021	
ДТ, см	166 [161; 169]	165 [161; 169]	0,64
МТ, кг	56 [50; 63]	59,5 [53; 65] *	0,02
ОТ, см	63 [60; 68]	70 [65; 75,5] *	0,00
ОБ, см	91 [88; 97]	97 [93; 102] *	0,00
ИМТ, кг/м ²	20,3 [18,4; 22,6]	21,8 [19,7; 23,7] *	0,003
ОТ/ОБ	0,69 [0,67; 0,73]	0,72 [0,69; 0,74] *	0,00

Примечание: * – различия статистически значимы при $p < 0,05$.

Масса тела – это относительно лабильный показатель, на который оказывают влияние такие факторы, как питание, режим дня, физическая активность, психоэмоциональное состояние человека и др. [13]. Медианные значения массы тела у девушек увеличились за два года на 3,5 кг (различия статистически значимы, $p < 0,05$).

Для оценки отклонения массы тела от нормальных значений рассчитывали ИМТ. Результаты показали, что у девушек в 2021 году ИМТ значимо выше по сравнению с аналогичным показателем в 2019 году, оставаясь при этом в диапазоне нормальных значений. Распределение студенток по величине ИМТ отражено на Рисунке 1. Очевидно, что в условиях пандемии характер распределения существенно изменился – на 42,5 % уменьшилась доля лиц с дефицитом массы тела и на 18,8 % увеличилась с избыточной массой. Полученные результаты частично согласуются с данными литературы [7], согласно которым в течение пандемии уменьшилась доля лиц с дефицитом массы тела и увеличилась доля испытуемых с нормальной массой тела. При этом частота встречаемости испытуемых с избыточной массой тела и ожирением достоверно не изменилась.

Для оценки абдоминального ожирения измеряли обхват талии, обхват бедер с последующим расчётом индекса ОТ/ОБ и оценкой типа распределения жировой ткани. Доля девушек с гиноидным типом распределения жировой ткани составила 94 % в 2019 году и 95 % в 2021 году, с промежуточным – 5 % и 3 % соответственно. Повышенный и высокий риск заболеваний, ассоциированный с отклонением

окружности талии от нормы, наблюдался у 1 % студенток в 2019 году и у 2 % в 2021 году.

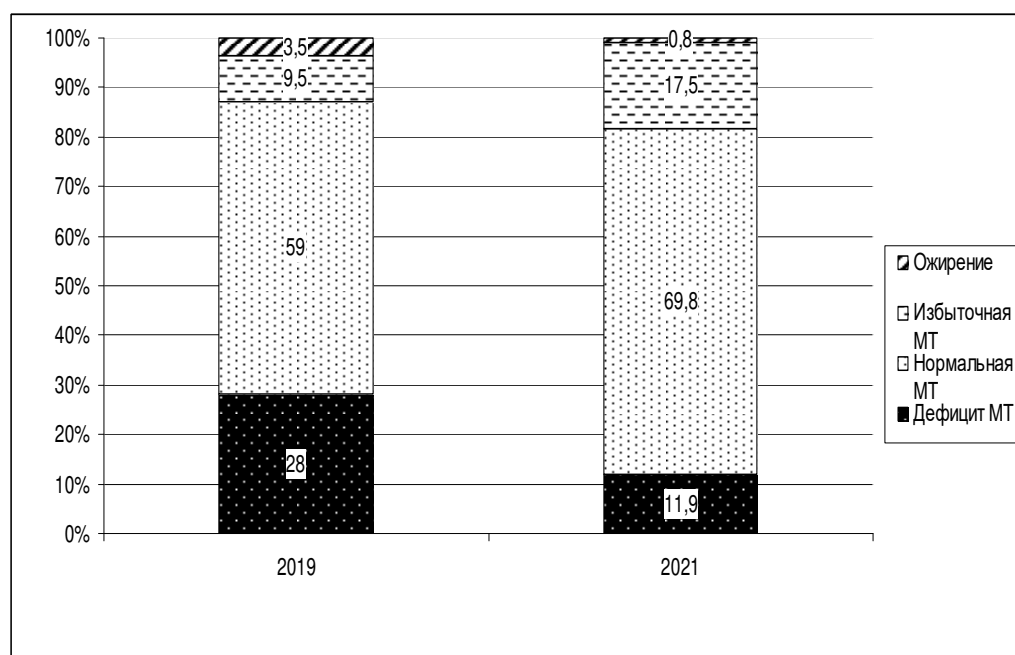


Рис. 1. Распределение девушек по величине индекса массы тела (доля обследованных, %).

Компонентный состав тела отражает не только особенности физического развития индивида, но и его нутритивный статус. Установлено, что абсолютная и относительная жировая масса достоверно выше у студенток, обследованных в 2021 году, по сравнению с девушками, обследованными в 2019 году (Таблица 2). Кроме того, у испытуемых в 2021 году достоверно снизилась абсолютная и относительная содержание активной клеточной массы. Вероятно, это связано с уменьшением двигательной активности вследствие перехода на дистанционную форму обучения, а также закрытием фитнес-центров и спортивных секций. Содержание активной клеточной массы зависит главным образом от питания и физической активности. При этом существует прямая зависимость: с понижением физической активности снижается содержание активной клеточной массы, а значит, замедляется обмен веществ [14]. Что в свою очередь может приводить к увеличению массы тела.

Увеличение массы тела и содержания жировой ткани можно связать с уменьшением двигательной активности девушек. Тенденция к снижению физической активности в условиях пандемии отмечается другими исследователями [15]. Кроме того, масса тела и компонентный состав в значительной степени зависят от особенностей питания индивида [16]. В условиях пандемии изменению подверглось и пищевое поведение студентов. По данным литературы [4] 62 % студентов-

первокурсников до пандемии не придерживались рационального питания, что выразалось в редких приемах пищи (1–2 раза в день), поздних по времени приемах пищи, избыточном потреблении легкоусвояемых углеводов и фастфуда. С приходом пандемии 79 % студентов стали потреблять пищу не реже 3 раз в день.

Таблица 2

Показатели компонентного состава тела у девушек

Показатель	Me [Q1; Q3]		p-уровень
	2019	2021	
ЖМ, кг	13,9 [10,3; 18,6]	17,4 [13,6; 21,8]*	0,00
ЖМ, %	24,8 [20,7; 30,3]	29,8 [25,7; 33,8]*	0,00
ТМ, кг	41,7 [38,8; 44,6]	41,2 [38,2; 44,3]	0,4
СММ, кг	20,7 [19,1; 22,2]	20,1 [18,3; 21,9]	0,12
СММ, %	49,4 [48,3; 50,4]	48,5 [47,6; 49,9]*	0,00
АКМ, кг	24,0 [22,1; 25,8]	22,9 [20,7; 25,8]*	0,05
АКМ, %	57,1 [55,6; 59,0]	55,8 [53,9; 57,7] *	0,00

Примечание: *– различия статистически значимы при $p < 0,05$.

Одним из очевидных последствий пандемии стало повышение уровня тревожности и стресса у населения [17–19]. В свою очередь стресс и стрессогенная среда напрямую способствуют повышению риска ожирения [20].

Таким образом, увеличение массы тела и изменение компонентного состава тела девушек, вероятно связаны с тремя факторами: снижением физической активности, изменением пищевого поведения и стрессом, вызванным пандемией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Девушки, обследованные в 2019 и 2021 году, статистически значимо отличаются по показателям физического развития и компонентному составу тела. Условия пандемии способствовали повышению массы тела, обхватных размеров, увеличению относительного и абсолютного содержания жировой ткани, уменьшению относительного содержания скелетно-мышечной и активной клеточной масс. Указанные изменения ассоциируются с повышенным риском развития неинфекционных заболеваний и могут негативно сказываться на здоровье молодежи.

Список литературы

1. Сидорова К. А. Влияние двигательной активности на здоровье студентов / К. А. Сидорова, Т. А. Сидорова, О. А. Драгич, Л. Т. Горшкова // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 7. – С. 25.

2. Червишник Н. Н. Актуальные проблемы физического развития студенческой молодежи в условиях пандемии / Н. Н. Червишник, Н. А. Ерохина, О. Г. Гарина // Образование и проблемы развития общества. – 2021. – № 4 (17). – С. 120–125.
3. Козлова М. А. Влияние пандемии на психологическое состояние студентов технического вуза в период дистанционной формы обучения / М. А. Козлова, Т. Г. Коновалова // Молодежный вестник ИрГТУ. – 2011. – Т. 11, № 4. – С. 162–165.
4. Митрофанова Г. Н. Изменения образа жизни студентов-первокурсников в период пандемии COVID-19 / Г. Н. Митрофанова, О. Л. Насонова, А. С. Спивак // Вопросы педагогики. – 2021. – № 12-2. – С. 146–148.
5. Сысоева Е. Ю. Функциональное состояние студентов в условиях самоизоляции / Е. Ю. Сысоева, Е. Г. Стадник, Т. Е. Симина, С. Ю. Татарова, Ю. И. Кульгачев // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2020. – № 7 (185). – С. 378–384.
6. Машичев А. С. Исследование влияния ограничительных мер в условиях пандемии на физическое развитие студентов / А. С. Машичев, С. А. Трошин, А. М. Федорцов, А. В. Савенко // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2021. – Вып. 3(71), ч.4. – С. 178–183.
7. Azoulay E. Weight Status and Body Composition Dynamics in Children and Adolescents During the COVID-19 Pandemic. / E. Azoulay, M. Yackobovitch-Gavan, H. Yaacov [et al.] // Front Pediatr. – 2021. – Vol. 9. – P. 1–9.
8. Никитюк Д. Б. Использование метода комплексной антропометрии в спортивной и клинической практике: методические рекомендации / Д. Б. Никитюк, Е. А. Бурляева, В. А. Тутельян [и др.]. – М.: Спорт, 2018. – 64 с.
9. Николаев Д. В. Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д. В. Николаев, А. В. Смирнов, И. Г. Бобринская [и др.]. – М.: Наука, 2009. – 329 с.
10. Гржибовский А. М. Анализ количественных данных для двух независимых групп / Гржибовский А. М. // Экология человека. – 2008. – № 2. – С. 54–61.
11. Назмутдинова В. И. Динамика весоростовых показателей студентов г.Тюмени с разным уровнем двигательной активности / В. И. Назмутдинова, А. М. Дуров, Л. Н. Шатилович // Медицинская наука и образование Урала. – 2015. – № 4. – С. 90–93.
12. Тятенкова Н. Н. Физическое развитие молодежи Ярославской области / Н. Н. Тятенкова, О. С. Аминова, Ю. Е. Уварова // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 5. – С. 133.
13. Ковязина О. Л. Оценка уровня физического развития и функционального состояния организма школьников 11–13 лет сельской местности / О. Л. Ковязина, А. В. Елифанов, О. Н. Лепунова // Вестник Нижневартовского государственного университета. – 2017. – № 1. – С. 79–85.
14. Гирш Я. В. Роль и место биоимпедансного анализа в оценке состава тела детей и подростков с различной массой тела / Я. В. Гирш, О. А. Герасимчик // Бюллетень сибирской медицины. – 2018. – №17 (2). – С. 121–132.
15. Stanton R. Depression, Anxiety and Stress during COVID-19: Associations with Changes in Physical Activity, Sleep, Tobacco and Alcohol Use in Australian Adults / R. Stanton, Q. G. To, S. Khalesi [et al.]. // Int. J. Environ. Res. Public Health. – 2020. – V. 17, No 11. – P. 4065.
16. Мусихина Е. А. Фактическое питание и компонентный состав тела у девушек с различными уровнями лептина и грелина / Е. А. Мусихина, Л. Н. Смелышева, Р. В. Сидоров, Г. А. Кузнецов // Вопросы питания. – 2021. – Т. 90, № 6. – С. 59–66.
17. Зимина С. Н. Динамика уровня тревожности московских студентов во время учебного процесса на фоне пандемии COVID-19 / С. Н. Зимина, А. А. Хафизова, А. М. Юдина, И. М. Синева // Перспективы науки и образования. – 2021. – Том 50, № 2. – С. 325–339.
18. Li H. Y. The Psychological Impacts of a COVID-19 Outbreak on College Students in China: A Longitudinal Study / H. Y. Li, H. Cao, D. Y. P. Leung, Y. W. Mak // Int J. Environ. Res. Public Health. – 2020. – V.17 (11). – P. 3933.
19. Shanahan L. Emotional distress in young adults during the COVID-19 pandemic: Evidence of risk and resilience from a longitudinal cohort study / L. Shanahan, A. Steinhoff, L. Bechtiger [et al.] // Psychological Medicine. – 2020. – Jun 23. – P. 1–10.
20. Мазурина Н. В. Ожирение и стресс: эндокринные и социальные аспекты проблемы в современном российском обществе / Н. В. Мазурина, И. В. Лескова, Е. А. Трошина [и др.] // Ожирение и метаболизм. – 2019. – Т. 16, № 4. – С. 18–24.

PHYSICAL DEVELOPMENT AND BODY COMPOSITION OF STUDENTS IN PANDEMIC CONDITIONS

Tyatenkova N. N., Spivak A. S., Bragina A. M., Teplyakova O. N., Uvarova Y. E.

P. G. Demidov Yaroslavl State University, Yaroslavl, Russia

E-mail: tyat@bk.ru

The aim of study was to assess the physical development and body composition of female students in pandemic conditions with blended and distance. Learning 326 female students aged 17 to 24 were examined. The measurements were carried out twice – in 2019 and 2021. The following anthropometric indicators were studied: body length, body weight, waist and hip circumference. The body composition was assessed with the bioimpedance method. Absolute and relative fat, active cell, skeletal muscle and lean masses were studied. Body mass index and waist-hip ratio were calculated. Data showed as median, lower and upper quartiles (Me [Q1; Q3]).

Median body weights for women were 56 [50; 63] kg in 2019, and increased by 3.5 kg in 2021 (differences were statistically significant at $p < 0,05$) to 59,5 [53; 65] kg. For students in 2021, the body mass index was higher compared to the same indicators in 2019, while remaining in normal levels (21,8 [19,7; 23,7] kg/m^2 in 2021 and 20.3 [18,4; 22,6] kg/m^2 in 2019). During the pandemic, the proportion of people with underweight decreased by 42,5 % (28 % of women in 2019 and 11,9 % in 2021) and increased by 18,8 % with overweight (9,5 % of women in 2019 and 17,5 % in 2021). Assessment of abdominal obesity was carried out according to the waist-hip ratio. The proportion of women with a gynoid type of adipose tissue distribution is 94 % in 2019 and 95 % in 2021, with an intermediate type – 5 % and 3 % respectively. An increased and high risk associated with abnormal waist circumference was noted in 1 % of women in 2019 and 2 % in 2021.

During the pandemic students girls revealed the following statistically significant changes in body composition: an increase in absolute (13,9 [10,3; 18,6] kg in 2019 and 17,4 [13,6; 21,8] kg in 2021) and relative fat mass (24,8 [20,7; 30,3]% in 2019 and 29,8 [25,7; 33,8]% in 2021), decrease in absolute (24,0 [22,1; 25,8] kg in 2019 and 22,9 [20,7; 25,8] kg in 2021) and relative active cell mass (57,1 [55,6; 59,0]% in 2019 and 55,8 [53,9; 57,7]% in 2021), a decrease in relative skeletal muscle mass (49,4 [48,3; 50,4]% in 2019 and 48,5 [47,6; 49,9]% in 2021).

Summary, the female students which examined in 2019 and 2021 differed statistically significantly in terms of physical development and body composition. The increase in body weight and body fat content is likely associated with three factors: the decrease in the physical activity of women, changes in eating behavior and stress caused by the pandemic.

Keywords: female students, physical development, body composition, body weight, pandemic.

References

1. Sidorova K. A., Sidorova T. A., Dragich O. A., Gorshkova L. T., The impact of physical activity on the health of students, *Modern high technologies*, 7, p. 60 (2008).

2. Cherevishnik N. N., Erokhina N. A., Garina O. G., Current problems of physical development of student youth in the conditions of the pandemic, *Education and problems of social development*, **4** (17), p. 120 (2021).
3. Kozlova M. A., Konovalova T. G., The impact of the pandemic on the psychological state of students of a technical university during the period of distance learning, *Youth Bulletin of ISTU*, **4**, 162 (2021).
4. Mitrofanova G. N., Nasonova O. L., Spivak A. S., Lifestyle changes for first students during the COVID-19 Pandemic, *Issues of Pedagogy*, **12-2**, p. 146 (2021).
5. Sysoeva E. Y., Stadnik E. G., Simina T. E., Tatarova S. Y., Kulgachev Y. I., Functional state of students in conditions of self-isolation, *Scientific notes of the P.F. Lesgaft University*, **7** (185), p. 378 (2020).
6. Mashichev A. S., Troshin S. A., Fedortsov A. M., Savenko A. V., Research of the impact of restrictive measures in context of a Pandemic on the physical development of students, *Actual scientific research in the modern world*, **3** (71), p. 178 (2020).
7. Azoulay E., Yackobovitch-Gavan M., Yaacov H., Gilboa I., Lopez A., Sheppes T., Waksman Y., Lebenthal Y., Brenner A., Weight status and body composition dynamics in children and adolescents during the COVID-19 pandemic, *Front. Pediatr.*, **9**, p. 1 (2021).
8. Nikityuk D. B., Burlyaeva E. A., Tutel'yan V. A., Vybornaya K. V., Lavrinenko S. V., Klochkova S. V., Alekseeva N. A., Vybornov V. D., Balandin M. Y., Sorokin A. A., *Using of the method of complex anthropometry in sports and clinical medicine*, 64 p. (Sport, Moscow, 2018).
9. Nikolaev D. V., Smirnov A. V., Bobrinskaya I. G., Rudnev S. G., *Bioelectric impedance analysis of human body composition*, 392 p. (Nauka, Moscow, 2009).
10. Grzhibovskii A. M., Analysis of quantitative data for two independent groups, *Human Ecology*, **2**, p. 54 (2008).
11. Nazmutdinova V. I., Durov A. M., Shatilovich L. N., Two years' dynamics of the mass and length of the body of Tyumen students with different level of motor activity, *Medical Science and Education of Ural*, **4**, p. 90 (2015).
12. Tyatenkova N. N., Aminova O. S., Uvarova Y. E., physical development of the youth of the Yaroslavl region, *Modern Problems of Science and Education*, **5**, e-print (2020).
13. Kovyazina O. L., Elifanov A. V., Lepunova O. N., Assessment of level of physical development and functional state of the organism of schoolchildren 11-13 years the countryside, *Bulletin of Nizhnevartovsk State University*, **1**, p. 79 (2017).
14. Girsh Ya. V., Gerasimchik O. A., The role and place of bioimpedance analysis assessment of body composition of children and adolescents with different body mass, *Bulletin of Siberian Medicine*, **17** (2), p. 121 (2018).
15. Stanton R., Khalesi S., Williams S., Alley S., Thwaite T. L., Fenning A., Vandelanotte C., Depression, anxiety and stress during COVID-19: associations with changes in physical activity, sleep, tobacco and alcohol use in australian adults. *Int. J Environ. Res. Public Health*, **17**, p. 4065 (2020).
16. Musikhina E. A., Smelysheva L. N., Sidorov R. V., Kuznetsov G. A., Nutrition and body composition in young women with various leptin and ghrelin levels, *Nutr. Issues*, **6** (90), p. 59 (2021).
17. Zimina S. N., Khafizova A. A., Yudina A. M., Sineva I. M., Dynamics of the anxiety level of Moscow students during the educational process in the setting of the COVID-19 pandemic, perspectives of science and education, **2** (50), p. 325 (2021).
18. Li H. Y. Cao H., Leung D. Y. P., Mak Y. W., The psychological impacts of a COVID-19 outbreak on college students in China: a longitudinal study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, **17** (11), p. 3933 (2020).
19. Shanahan L., Steinhoff A., Bechtiger L., Murray A., Nivette A., Hepp U., Eisner M., Emotional distress in young adults during the COVID-19 pandemic: Evidence of risk and resilience from a longitudinal cohort study, *Psychological Medicine*, **Jun 23**, 1 (2020).
20. Mazurina N. V., Leskova I. V., Troshina E. A., Logvinova O. V., Adamskaya L. V., Krasnikovskii V. Y., Obesity and stress: endocrine and social aspects of the problem in the modern russian society, *Obesity and Metabolism*, **4** (16), p. 18 (2019).