



УДК 591.134.5:572.1/4

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МОДЕЛЕЙ ЗАЛЕЖНОСТІ КОМПОЗИЦІЇ ТІЛА ЛЮДИНИ ВІД ІНДЕКСУ МАСИ ТІЛА

Любомир ВОВКАНИЧ,
Тетяна КУЦЕРИБ, Станіслав КРАСЬ

*Львівський державний університет фізичної культури
імені Івана Боберського, м. Львів, Україна*

Для аналізу ризиків надмірної ваги для здоров'я багато авторів використовують показник індексу маси тіла (ІМТ). Проте окремі автори вважають, що ІМТ не відображає точно складу тіла [1]. Зокрема, у спортсменів висока густина м'язової тканини зумовлює значне підвищення ІМТ, хибно вказуючи на ожиріння [2]. Водночас у нетренованих осіб за низької м'язової та високої жирової маси ІМТ може залишатися в межах норми. Тож доцільно дослідити й математично описати зв'язок між вмістом жирової тканини та ІМТ осіб з різним рівнем рухової активності.

Мета – визначити математичну модель опису залежності вмісту м'язової та жирової тканини у тілі студентів чоловічої статі від ІМТ.

Методи. Обстежували студентів чоловічої статі першого курсу. Вибірка була поділена на дві групи – нетреновані (44 особи,

зріст – 178,6±1,30 см, вага – 70,76±1,79 кг) та треновані (19 осіб, 178,79±1,31 см, 71,74±1,67 кг, помірна рухова активність ≤ 5 год на тиждень). Показники зросту визначали металевим штанговим антропометром. Вагу тіла, ІМТ, відсоток жиру й скелетних м'язів у складі тіла оцінювали біоімпедансним аналізатором Omron BF-511. Регресійний аналіз виконували в програмі «Origin 2018».

Для порівняльного аналізу використовували чотири регресійні моделі: лінійну (Лін., $y = a + b \cdot x$), логарифмічну Бредлі (Лог., $y = a \cdot \ln(-b \cdot \ln(x))$), поліномну (Пол., $y = a \cdot (x-b)$), степеневу (Степ., $y = a \cdot x^b$). Установлено, що усі використані моделі (табл. 1, табл. 2) мають високу статистичну значущість ($F > 19$, $p < 0,01$). Здебільшого (табл. 1, табл. 2) параметри моделей a і b мають високу статистичну значущість ($p < 0,01$).

Показники регресійного аналізу залежності вмісту жирової та м'язової тканини від ІМТ нетренованих студентів

Таблиця 1.

Показник	Вміст жирової тканини				Вміст м'язової тканини			
	Лін.	Лог.	Пол.	Степ.	Лін.	Лог.	Пол.	Степ.
a	-20,45	139,31	1,76	0,06	63,23	-78,03	-1,00	279,12
p	<0,01	<0,01	<0,01	0,17	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
b	1,74	-0,37	12,13	1,83	-1,00	-0,19	63,01	-0,62
p	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
RCS	25,24	22,88	23,91	25,82	16,57	16,81	16,12	16,95
RSS	1262,11	869,38	908,69	981,05	596,45	604,99	596,60	610,36
R-Square	0,66	0,64	0,63	0,60	0,44	0,44	0,45	0,43
ARS	0,65	0,63	0,62	0,59	0,43	0,42	0,43	0,42
F	95,14	333,91	318,64	293,73	28,76	1852,99	1978,19	1836,53
p	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Примітки: RCS – Reduced Chi-Sqr, RSS – Residual Sum of Squares, ARS –Adj, R-Square.

За моделювання вмісту жирової тканини в тілі нетренованих студентів (див. табл. 1) найвищі коефіцієнти детермінації (R-Square та ARS) виявлено для лінійної моделі, проте сума квадратів залишків

(RSS) найнижча в логарифмічній моделі. Тож для досягнення найвищої точності моделювання доцільно використати логарифмічну модель. У разі моделювання вмісту м'язової тканини оптимальною є поліномна модель, оскільки для неї виявлено найвищі R-Square та ARS, а також низьку RSS. Коефіцієнти детермінації усіх моделей для м'язової тканини значно менші, ніж для жирової, що погіршує їх прогностичну цінність.

У тренуваних студентів (табл. 2) найкращою моделлю вмісту жирової тканини є логарифмічна модель, а м'язової тканини – степенева модель. Прогностична цінність усіх моделей вмісту м'язової тканини була нижчою, ніж моделей вмісту жирової тканини.

Показники регресійного аналізу залежності вмісту жирової та м'язової тканини від ІМТ тренуваних студентів

Таблиця 2

Показник	Вміст жирової тканини				Вміст м'язової тканини			
	Лін.	Лог.	Пол.	Степ.	Лін.	Лог.	Пол.	Степ.
a	-20,45	133,77	1,88	0,01	65,41	-73,08	-1,03	241,78
p	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02
b	1,74	-0,36	13,68	2,41	-1,03	-0,18	63,81	-0,56
p	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
RCS	25,24	7,80	8,20	8,73	3,51	3,36	3,51	3,34
RSS	1262,11	132,68	139,36	148,45	59,67	57,15	59,67	56,75
R-Square	0,66	0,64	0,62	0,60	0,53	0,55	0,53	0,56
ARS	0,65	0,62	0,60	0,57	0,51	0,53	0,51	0,53
F	95,14	339,42	322,73	302,45	19,43	5117,32	4901,15	5153,23
p	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Примітка: позначення – див. табл. 1.

Висновок. Отже, виконаний регресійний аналіз дав змогу визначити оптимальні математичні моделі для опису залежності вмісту м'язової та жирової тканини в тілі студентів чоловічої статі від ІМТ. Виявлено дещо нижчу прогностичну цінність моделей вмісту жирової тканини.

Список використаних джерел

1. Gómez-Ambrosi, J., Silva, C., Galofré, J. C., Escalada, J., Santos, S., et al. (2012). Body mass index classification misses subjects with increased cardiometabolic risk factors related to elevated adiposity. *International Journal of Obesity*, 36, 286–294.
2. Simati, S., Kokkinos, A., Dalamaga, M., & Argyrakopoulou, G. (2023). Obesity Paradox: Fact or Fiction?. *Current obesity reports*, 12(2), 75–85. <https://doi.org/10.1007/s13679-023-00497-1>