

## **Інтегральний спосіб оцінювання впливу фізичної активності та харчування на фізичний стан чоловіків.**

Східноєвропейський національного університету імені Лесі Українки

*(м.Луцьк)*

### **Постановка наукової проблеми:**

Здоров'я є найважливішою цінністю людини. Залежить від багатьох чинників, як від екологічності навколишнього середовища, соціального клімату, спадковості, так і від особистісних звичок у харчуванні, фізичній активності, відпочинку, інших. Серед яких сімейні традиції, особистісні звички харчування та фізична активність мають найбільший вплив на формування довгострокового здорового фізичного стану [5,10], та легше усього піддаються корегуванню.

У той же час важливим і малодослідженим залишається щоденний вплив ФА та Х на фізичний стан людини [18].

**Аналіз останніх досліджень.** Аналіз спеціальної літератури засвідчив, що незважаючи на актуальність теми та розмаїття публікацій проблема залишається недостатньо розробленою. Дослідження у добовому циклі взаємозалежності ФА та харчування у масових дослідженнях є проблематичною [6,21], так як вплив на фізичний стан людини вони здійснюють одночасно і, зазвичай, різнонаправлено. Вплив надмірного харчування на фізичний стан людини розглядався у роботах [9,14]. Деякі дослідження доводять можливість збільшення рівня фізичної активності із збільшенням спожитих калорій [9]. Інші, доводять, що переїдання не стимулює ФА [8,11]. В той час як, і недостатнє харчування, також знижує ФА [13]. Примусове зменшення ФА також не приводить до зменшення об'єму харчування, а, лише стимулює набір ваги тіла [15,20,17].

Визначити вплив одного показника без впливу іншого у масових дослідженнях доволі проблематично. Тому, актуальним є спроба поєднання цих показників в один з оцінкою їх впливу на фізичний стан.

**Мета.** Дослідити вплив інтегральної оцінки спожитих продуктів та фізичної активності на фізичний стан чоловіків з різною добовою фізичною активністю.

### **Організація та методи досліджень.**

У експерименті взяло участь 68 чоловік 25-50 років, без шкідливих звичок і хронічних захворювань, що дотримуються здорового способу життя.

Які щодня на протязі п'яти днів фіксували загальну вагу спожитих продуктів, фізичну активність, щовечора вимірювали вагу тіла, ЧСС, АТ. Вага продуктів фіксувалась на електронних кухонних вагах у грамах з точністю у 2 г. Вага тіла вимірювалась на електронних вагах Soehnle з точністю до 50 г. Фізична активність досліджувалась у пройдених кроках за допомогою біореєстратора BASIS B1 [7], ЧСС та АТ вимірювався автоматичним електронним тонометром Contec 08A тричі з інтервалом у 2 хв.

Фізичний стан чоловіків оцінювали за індексом маси тіла (ІМТ), обчислюваний у  $кг/м^2$ ,

Вплив ФА та харчування на фізичний стан чоловіків оцінювали за індексом адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи Баєвського (АПБ) [1]. Значення АПБ обчислювали в абсолютних одиницях (а.о.) за формулою:

$$АПБ = 0,011 \cdot ЧСС + 0,014 \cdot АТ \cdot c + 0,008 \cdot АТ \cdot d + 0,014 \cdot Вік + 0,009 \cdot МТ - 0,009 \cdot ДТ - 0,273,$$

де ЧСС – частота серцевих скорочень, (уд/хв); АТс – систолічний артеріальний тиск, (мм рт.ст); АТд – діастолічний артеріальний тиск, (мм рт. ст); МТ – маса тіла, (кг); ДТ – довжина тіла, (см); Вік – вік обстежуваного, (років).

Відносна вага добової їжі розраховувалась:

$$\text{спожиті продукти у грамах} / \text{вагу тіла у кілограмах}.$$

Інтегральний показник (ІП) розраховувався:

$$\text{кількість пройдених кроків} / \text{спожиті грами їжі}.$$

ІП розраховувались за кількістю загальних пройдених кроків (ІПз), та за кількістю бігових кроків високої інтенсивності (ІПб)

Розподіл результатів по групах відбувався за кількістю пройдених у середньому за день кроків - до 10000 кроків склали групу із низькою ФА. Другу групу із високою ФА склали результати із кількістю кроків більше 10000 [12,22].

Результати оброблялись методами параметричної статистики, у програмах EXEL та Statgraphics16.

### **Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.**

У результаті аналізу фізіологічних показників чоловіків (табл.1), був відмічений достовірно різний ( $p < 0,05$ ) віковий контингент у групах з різною добовою фізичною активністю. З низькою ФА середній вік чоловіків склав

41,28 років, з високою – 29,84 років. ІМТ у обох групах не мав достовірної різниці, у групі з низькою фізичною активністю - 27,66 кг/м<sup>2</sup>, у групі з високою фізичною активністю - 27,73 кг/м<sup>2</sup>. АПБ між двома групами чоловіків мав достовірну різницю (p<0,05), у групі з низькою ФА він становив – 1,82 а.о., у групі з високою ФА – 1,75 а.о. Кількість пройдених кроків за добу у групі чоловіків з низькою ФА було 4111,98, у групі з високою ФА – 11352,38, що у 2,8 рази більше (p<0,05). Кількість кроків високої інтенсивності (бігових) у групі чоловіків з низькою ФА було 72,28, у групі чоловіків з високою ФА – 1006,08, що у 14 разів більше (p<0,05).

Таблиця 1.

### Фізіологічні показники чоловіків з різною фізичною активністю

№	Назва показника	ФА чоловіків		
		Низька (n=236) $\bar{X}$ ( $\sigma$ )	Висока (n=104) $\bar{X}$ ( $\sigma$ )	(p)
1.	Вік (років)	41,28 (3,68)	29,84 (4,73)	<0,05
2.	ІМТ (кг/м <sup>2</sup> )	28,66 (0,57)	27,63 (0,55)	>0,05
3.	АПБ (а.о.)	1,82 (0,22)	1,75 (0,14)	<0,05
4.	Пройдені кроки за добу (кількість)	4111,98 (1182,21)	11352,38 (2124,19)	<0,05
5.	Бігові кроки за добу (кількість)	72,28 (4,14)	1006,08 (8,15)	<0,05
6.	Відносна вага їжі за добу (г/кг)	29,14 (8,40)	32,94 (10,87)	>0,05
7.	ПЗ (крок/г)	1,34 (0,39)	3,99 (1,19)	<0,05
8.	ПБ (крок/г)	0,03 (0,00)	0,38 (0,01)	<0,05

Відносна вага їжі спожитої за добу чоловіками з низькою ФА склала 29,14 г/кг, у чоловіків з високою ФА спожито було 32,94 г/кг ваги тіла, що достовірної різниці між групами не становило (p>0,05). ПЗ з низькою ФА становив 1,34 кроки на грам спожитої їжі, у чоловіків з високою ФА – 3,99 крок/гр., що у 3 рази достовірно більше (p>0,05). ПБ у чоловіків з низькою ФА становив 0,03 кроки на грам спожитої їжі, у чоловіків з високою ФА – 0,38 крок/г, що достовірно більше (p>0,05).

Кореляційний аналіз відносної ваги спожитої їжі, ФА та ПЗ засвідчив достовірні середні та слабкі зв'язки з фізичним станом чоловіків (табл.2). Спожита відносна вага їжі за добу у групі чоловіків із низькою добовою ФА

має зворотній середній зв'язок ( $r=-0,463$ ) із показником АПБ. У групі чоловіків із високою ФА достовірного зв'язку не виявлено.

Таблиця 2.

**Тіснота зв'язку показників харчування та фізичної активності з фізичним станом чоловіків зрілого віку**

№	Назва показника	з низькою ФА	з високою ФА
1.	Відносна вага їжі за добу (г/кг)	<b>-0,463</b>	-0,158
2.	Загальна кількість кроків за добу	<b>0,287</b>	0,212
3.	Кількість кроків високої інтенсивності (бігових)	<b>0,421</b>	<b>0,298</b>
4.	ІП загальної кількості пройдених кроків на один спожитий грам їжі за добу (крок/г)	<b>0,567</b>	<b>0,396</b>
5.	ІП бігових кроків високої інтенсивності на один грам їжі за добу (крок/г)	<b>-0,623</b>	<b>0,575</b>

\* жирним шрифтом відмічена кореляція з достовірністю  $p<0,05$ .

Загальна кількість кроків пройдених за добу у чоловіків з низькою ФА має прямий слабкий зв'язок ( $r=0,287$ ) із АПБ. У чоловіків з високою ФА загальна кількість кроків значної тісноти та достовірності зв'язку з АПБ не мають. Кількість кроків високої інтенсивності у групі чоловіків з низькою ФА мають прямий слабкий зв'язок із показником АПБ ( $r=0,421$ ), у групі з високою добовою ФА також, відмічений прямий слабкий зв'язок із АПБ ( $r=0,298$ ).

ІПз у групі чоловіків з низькою добовою ФА має прямий середньої тісноти зв'язок ( $r=0,567$ ) із АПБ. У групі чоловіків з високою ФА, також відмічений достовірний прямий слабкий зв'язок ( $r=0,396$ ). ІПб у групі чоловіків з низькою добовою ФА має зворотній достовірний зв'язок середньої тісноти ( $r=-0,623$ ) із АПБ. У групі чоловіків з високою фізичною активністю цей зв'язок прямий середньої тісноти ( $r=0,575$ ).

**Обговорення результатів дослідження.**

Розподілені за загальною кількістю пройдених кроків результати щоденної фізичної активності чоловіків сформували у дві достовірно різні

групи, порівняння яких дало нам змогу оцінити інформативність інтегрального показника ФА та об'єму харчування на фізичний стан чоловіків.

Достовірна різниця у віці між групами чоловіків підтвердили попередні дослідження [3], що чоловіки з 40 років ведуть менш активний спосіб життя ніж чоловіки 30 років. Показники ІМТ у обох групах перевищують норму на  $3,7 \text{ кг/м}^2$  у групі з низькою ФА та на  $2,6 \text{ кг/м}^2$  у групі з високою ФА, що свідчить про їх надлишкову вагу. За даними досліджень [2] надлишкову вагу в Україні мають близько 40% дорослого населення. АПБ у групі з низькою ФА був вище норми на 0,02 а.о. У групі з високою ФА АПБ був нижче вікової норми на 0,05 а.о. та достовірно кращим ніж у іншій групі, що цілком закономірно у відповідності до віку та ФА. Відносна вага спожитої їжі статистично не відрізнялась у двох групах незважаючи на вікову різницю та ФА. Результати загальної кількості пройдених кроків за добу, за якими, і здійснювався поділ на групи, суттєво відрізняються. У групі з низькою ФА кількість пройдених кроків склала лише половину від рекомендованих фахівцями [22], у групі з високою ФА кількість кроків перевищувала рекомендовану на 1300 кроків. У той же час фізична активність високої інтенсивності, за результатами кількості кроків у біговому режимі, у групі з високою ФА був у 13 раз більше ніж у групі з низькою ФА. Запропонований нами ІІІ кількості кроків на один спожитий грам їжі за добу мав суттєву достовірну різницю, як між загальною кількістю кроків (у 2,97 рази), так, і між кількістю кроків високої фізичної інтенсивності (у 12,66 разів) чоловіків різних груп ФА.

Зворотній зв'язок між відносною вагою спожитої їжі та напруженням адаптаційних систем, свідчить про залежність збільшення АПБ внаслідок зменшення відносної ваги спожитих продуктів у групі чоловіків з низькою ФА. Відомо [9,21], що збільшення ФА людини вимагає збільшення її енерговитрат, які організм поповнює у результаті харчування. Відповідно можемо припустити, що із зменшенням харчування зменшується і ФА, що, і спричиняє зростання АПБ. У групі з високою ФА достовірної залежності між цими показниками не спостерігається.

Загальна кількість кроків пройдених за добу чоловіками має слабкий зв'язок із адаптаційними показниками чоловіків у групі із низькою ФА, у групі з високою ФА тіснота зв'язку не інформативна. Добова кількість кроків високої фізичної інтенсивності прямо впливає на адаптаційні системи організму в обох групах, в більшій мірі у групі з низькою ФА, що

пояснюється більш довгим процесом відновлення адаптаційних систем організму, для яких недостатньо декількох годин після інтенсивної ФА.

Прямий вплив ІПз має більший кореляційний показник у обох групах на адаптаційний потенціал чоловіків ніж окремо спожита вага їжі та кількість пройдених кроків. Із його збільшенням збільшуються і напруженість адаптаційних систем організму чоловіків. У групі чоловіків із низькою ФА цей показник більший ніж у групі чоловіків з високою ФА, що може свідчити про його значніший вплив на адаптаційні системи організму чоловіків з низькою добовою ФА.

Різний вплив ІПб на адаптаційні системи чоловіків відмічений по групах. У чоловіків групи з низькою ФА зворотний зв'язок середньої тісноти із АПБ свідчить про зменшення напруженості адаптаційних систем організму внаслідок необ'ємної але інтенсивної ФА, що було помічено і в інших дослідженнях [4,16]. У чоловіків із високою добовою ФА спостерігається середньої тісноти зв'язок, обумовлений прямолінійним зростанням АПБ внаслідок підвищення ІПб, що пояснюється напруженням адаптаційних систем організму внаслідок збільшення кількості бігових кроків на один грам спожитої їжі.

### **Висновки**

У результаті дослідження було виявлено що запропонований нами інтегральний показник кількості пройдених кроків на один спожитий грам їжі має найбільшу кореляційну тісноту з фізичним станом чоловіків у обох групах, у порівнянні з кожним окремим показником, що свідчить про більшу його інформативність у даному виді досліджень. Також, даний ІП має більшу значимість у чоловіків з низькою ФА.

**Перспективи подальших досліджень** полягають у визначенні впливу запропонованого нами ІП у інших категоріях населення.

### ***Джерела та література***

1. Баевский Р. М. Донозологическая диагностика в оценке состояния здоровья / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева // Валеология: диагностика, средства и практика обеспечения здоровья. – СПб.: Наука, 1993. – С. 33–48
2. Мальчевська Т. Ожиріння та раціональне харчування // *Новости медицины и фармации. Справочник специалиста.* — 2010. — № 21 (349). — С. 18—19.

3. Пришва О. Особливості фізичної активності чоловіків зрілого віку // Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. : Фізичне виховання і спорт. - 2013. - Вип. 10. - С. 59-63. -  
Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Mnv\\_2013\\_10\\_11.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Mnv_2013_10_11.pdf)
4. Пришва О. Вплив інтенсивності фізичної активності чоловіків зрілого віку на їхній фізичний стан / О. Пришва // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. - 2014. - № 4. - С. 77–83. -  
Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Fvs\\_2014\\_4\\_20.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Fvs_2014_4_20.pdf).
5. Bauer K, et al .Familial correlates of adolescent girls' physical activity, television use, dietary intake, weight, and body composition. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2011, 8:25  
<http://www.ijbnpa.org/content/8/1/25>
6. Goris АНС, Westerterp KR. Physical activity, fat intake and body fat. *Physiol Behav.* 2008;94:164–168.<http://www.mybasis.com/>
7. Joosen АМСР, Bakker АНF, Westerterp KR. Metabolic efficiency and energy expenditure during short-term overfeeding. *Physiol Behav.* 2005;85:593–597.
8. Levine JA, Eberhardt NL, Jensen MD. Role of nonexercise activity thermogenesis in resistance to fat gain in humans. *Science.* 1999;283:212–214.
9. Østbye T, et al. The effect of the home environment on physical activity and dietary intake in preschool children. *International Journal of Obesity* 37, 2013;1314–1321
10. Pasquet P, Brigant L, Froment A, et al. Massive overfeeding and energy balance in men: the Guru Walla model. *Am J Clin Nutr.* 1992;56:483–490.
11. Physical Activity Guidelines for Americans. Office of Disease Prevention & Health Promotion, US Department of Health and Human Services. – October 2008.
12. Redman LM, Heilbronn LK, Martin CK, et al. Metabolic and behavioral compensations in response to caloric restriction: implications for the maintenance of weight loss. *PLoS ONE.* 2009;4:e4377
13. Siervo M, Frühbeck G, Dixon A, et al. Efficiency of autoregulatory homeostatic responses to imposed caloric excess in lean men. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2008;294:E416– E424
14. Stubbs RJ, Hughes DA, Johnstone AM, Horgan GW, King N. A decrease in physical activity affects appetite, energy, and nutrient balance in lean men feeding ad libitum. *Am J Clin Nutr.* 2004;79:62–69.

15. Westerterp KR, Plasqui G. Physical activity and human energy expenditure. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2004;7:607–613
16. Westerterp KR, Plasqui G. Physically active lifestyle does not decrease the risk of fattening. *PLoS ONE*. 2009;4:e4745.
17. Westerterp KR. Obesity and physical activity. *Int J Obes*. 1999;23:59–64.
18. Westerterp KR. Physical activity, food intake, and body weight regulation: insights from doubly labeled water studies. *Nutrition Reviews*. 2010. Vol. 68(3):148–154.
19. Williams PT. Asymmetric weight gain and loss from increasing and decreasing exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2008;40:296–302.
20. Wu T, Gao X, Chen M, van Dam RM. Long-term effectiveness of diet-plus-exercise interventions vs. diet-only interventions for weight loss: a meta-analysis. *Obes Rev*. 2009;10:313–323.
21. Wyatt HR, Peters JC, Reed GW, et al. Using electronic step counters to increase lifestyle physical activity: Colorado on the Move. *J Phys Activity Health*. 2004;1:181-190.

#### *Анотація*

*Розглянута особливість взаємозв'язку фізичного стану чоловіків з різною добовою фізичною активністю, із запропонованим нами інтегральним показником - кількості пройдених кроків поділених на спожиті грами їжі за добу. Досліджено їх фізичний стан, фізична активність, вага спожитої їжі за добу. Визначені взаємозв'язки інтегрального показника з їх фізичним станом*

**Ключові слова:** *фізична активність, інтегральний показник, харчування.*

#### **Олесь Пришва. Интегральный способ оценивания влияния физической активности и питания на физическое состояние мужчин.**

*Рассмотрены особенности взаимосвязи физического состояния мужчин с разной суточной физической активностью, с разработанным нами интегральным показателем – количества пройденных шагов деленных на употребленный грамм пищи за сутки. Исследованы их физическое состояние, физическая активность, вес употребленной пищи за сутки. Определена взаимосвязь интегрального показателя с их физическим состоянием.*

**Ключевые слова:** *физическая активность, интегральный показатель, питание.*

**Oles Prishva. An integral method for estimating the impact of physical activity and nutrition in the physical condition of men.**

The features of the physical state of the relationship of men with different daily physical activity, offered by us with the integral index - the ratio of the number of steps to the food consumed in grams per day. We study their physical condition, physical activity, consumption of food per day. The correlation integral index of their physical condition.

**Keywords:** physical activity, integral index, food consumption.