

Причини порушення композиційного складу тіла спортсменів	Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова – Випуск (123)20, 2020. – С. 417-421.	5	Вдовенко Н.В., Осипенко Г.А.
--	---	---	---------------------------------

УДК 613.2:796

<sup>1</sup>Вдовенко Н.В., <sup>2</sup>Осипенко Г.А.

*кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, Державний науково-дослідний інститут фізичної культури і спорту, Київ*  
*кандидат біологічних наук, доцент, Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ*  
*Державний науково-дослідний інститут фізичної культури і спорту, Київ*  
*Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ*

## **ПРИЧИНИ ПОРУШЕННЯ КОМПОЗИЦІЙНОГО СКЛАД ТІЛУ СПОРТСМЕНІВ**

**Причины нарушения композиционного состава тела спортсменов**

**Вдовенко Н.В., Осипенко А.А.**

**Аннотация.** Сверхвысокие требования профессиональной деятельности спортсменов в современных условиях приводят к истощению как физических, так и психологических сил организма. Высокий уровень стресса сопровождается различными негативными факторами, а именно: хроническим недосыпанием, нарушением режима дня и отдыха, характера питания и интенсивности информационной нагрузки, что может привести к различным предпатологическим и патологическим состояниям. Одним из главных факторов здоровья человека является сбалансированное питание, которое базируется на трех основных принципах: баланс энергии, удовлетворения потребностей в основных пищевых веществах и режим приема пищи. Несоблюдение этих принципов приводит к нарушению композиционного состава тела спортсменов.

Появляется все больше доказательств, что RED-S (Relative Energy Deficiency in Sport) или относительный энергетический дефицит в спорте является распространенной проблемой не только для женщин-спортсменок, но и для мужчин-спортсменов.

В результате проведенного исследования композиционного состава тела мужчин-спортсменов было обнаружено, что основной причиной низкого процента жира в организме является несоблюдение принципов рационального питания. Фактическое питание существенно отличалось от рекомендуемых норм потребления энергии и основных питательных веществ, причем индивидуальная энергетическая ценность рациона и пищевых нутриентов колебалась в широких пределах. Длительное поддержание такого рациона питания может привести к синдрому RED-S или относительный энергетический дефицит и вызвать разные предпатологические и патологические состояния. Полученные данные свидетельствуют, что спортсменам необходимо изменить образ жизни, а именно, обратить внимание на коррекцию рациона питания.

**Ключевые слова:** спортсмены, относительный энергетический дефицит, процент жира.

### **Причини порушення композиційного складу тіла спортсменів**

**Вдовенко Н.В., Осипенко Г.А.**

**Анотація.** Надвисокі вимоги професійної діяльності спортсменів в сучасних умовах призводять до виснаження як фізичних, так і психологічних сил організму. Високий рівень стресу супроводжується різними негативними факторами, а саме: хронічним недосипанням, порушенням режиму дня та відпочинку, характеру харчування та інтенсивності інформаційного навантаження, що може призвести до різних передпатологічних та патологічних станів. Одним із найголовніших чинників здоров'я людини є збалансоване харчування, яке базується на трьох основних принципах: баланс енергії, задоволення потреб в основних

харчових речовинах і режим прийому їжі. Недотримання цих принципів призводить до порушення композиційного складу тіла спортсменів.

З'являється все більше доказів, що RED-S (Relative Energy Deficiency in Sport) або відносний енергетичний дефіцит у спорті являється розповсюдженою проблемою не тільки для жінок-спортсменок, але й для чоловіків-спортсменів.

У результаті проведеного дослідження композиційного складу тіла чоловіків-спортсменів було виявлено, що основною причиною низького відсотку жиру в організмі являється недотримання принципів раціонального харчування. Фактичне харчування суттєво відрізняється від рекомендованих норм споживання енергії та основних поживних речовин, причому індивідуальна енергетична цінність раціону та вищеназваних нутрієнтів коливалась в широких межах. Тривале підтримання такого раціону харчування може призвести до синдрому RED-S або відносному енергетичному дефіциту і спричинити виникнення різних передпатологічних та патологічних станів. Отримані дані свідчать, що спортсменам необхідно змінити спосіб життя, а саме, звернути увагу на корекцію раціону харчування.

**Ключові слова:** спортсмени, відносний енергетичний дефіцит, процент жиру.

### **Causes of violation of athletics' body composition**

**Vdovenko N., Osipenko A.**

Excessive requirements of professional activity of athletes in modern conditions lead to exhaustion of both physical and psychological forces of an organism. High levels of stress are accompanied by a variety of negative factors, namely, chronic lack of sleep, impaired rest and rest, the nature of nutrition and the intensity of information load, which can lead to various pre-pathological and pathological conditions. One of the most important determinants of human health is a balanced diet based on three basic principles: energy balance,

nutritional requirements and nutrition. Failure to adhere to these principles leads to disruption of the athletic body composition.

There is growing evidence that RED-S (Relative Energy Deficiency in Sport) or relative energy deficiency in sports is a widespread problem not only for female athletes but also for male athletes.

RED-S is a result of relative lack of energy and can lead to various pre-pathological and pathological conditions, and includes, but is not limited to, impaired metabolism, menstrual function, bone health, immunity, protein synthesis and cardio-vascular system.

As a result of a study of the composite composition of the body of male athletes, it was found that the main reason for the low percentage of fat in the body is the failure to observe the principles of nutrition. Actual nutrition differs significantly from recommended energy and essential nutrient standards, with the individual energy value of the diet and the nutrients mentioned above varying widely. Prolonged maintenance of such a diet can lead to RED-S syndrome or relative energy deficiency and cause various pre-pathological and pathological conditions. The findings show that athletes need to change their lifestyles, namely to pay attention to dietary adjustments.

**Key words:** athletes, relative energy deficiency in sport, fat mass.

### **Постановка проблеми.**

Відомо, що надвисокі вимоги професійної діяльності спортсменів в сучасних умовах призводять до виснаження як фізичних, так і психологічних сил організму. Високий рівень стресу супроводжується різними негативними факторами, а саме: хронічним недосипанням, порушенням режиму дня та відпочинку, характеру харчування та інтенсивності інформаційного навантаження, що може призвести до різних передпатологічних та патологічних станів [7, с. 75, 9, с. 287]. Одним із найголовніших чинників здоров'я людини є збалансоване харчування, яке базується на трьох основних принципах: баланс енергії, задоволення

потреб в основних харчових речовинах і режим прийому їжі [3, с. 11]. Недотримання цих принципів призводить до порушення композиційного складу тіла спортсменів.

Стурбованість підтриманням не тільки високих спортивних результатів, але й здоров'я спортсменів спонукала до опублікування у 2014 році Міжнародним олімпійським комітетом консенсус-заяви під назвою "Поza межами тріади спортсменок: відносний енергетичний дефіцит у спорті (RED-S)" [10, с. 335].

RED-S (Relative Energy Deficiency in Sport) або відносний енергетичний дефіцит у спорті відбувається внаслідок відносної недостатності енергії і може призводити до різних передпатологічних та патологічних станів, і включає, але не обмежується цим, порушення метаболізму, менструальної функції, здоров'я кісток, імунітету, синтезу білків і серцево-судинного системи тощо [8, с. 364-369].

Спочатку вважали, що відносний енергетичний дефіцит у спорті стосується тільки спортсменок, проте усе більше і більше сучасних наукових досліджень стверджують, що RED-S являється розповсюдженою проблемою не тільки для жінок-спортсменок, але й для чоловіків-спортсменів [8, с. 364-369, 10, с. 336-344, 11, с. 687-691].

За таких умов вивчення композиційного складу тіла спортсменів та можливі способи корекції за допомогою збалансованого харчування є актуальною проблемою сучасності.

**Зв'язок дослідження із науковими планами, темами.** Дослідження проведено в межах наукових тем «Контроль та корекція метаболізму за умов інтенсивних фізичних навантажень» та 2.8 «Взаємозв'язок соматичних, вісцеральних та сенсорних систем у кваліфікованих спортсменів на різних етапах підготовки».

**Мета дослідження** – визначити причини порушення композиційного складу тіла спортсменів (студентів 1 курсу НУФВСУ) та можливості його корекції за допомогою раціонального харчування.

## **Методи та організація досліджень.**

Дослідження проводилось на базі Державного науково-дослідного інституту фізичної культури і спорту та Національного університету фізичної виховання і спорту України (НУФВСУ).

Після отримання усного та письмового пояснення щодо мети, процедур дослідження студенти дали свою письмову згоду на участь в дослідженні. В дослідженнях взяли участь 109 діючих спортсменів різних видів спорту (студенти 1 курсу НУФВСУ), 72 – чоловіки та 37 – жінки. Згідно з даними календарних диспансерних обстежень, усі студенти на момент досліджень були практично здорові. Визначення композиційного складу тіла проводили зранку натщесерце.

Дослідження проведені відповідно до основних біоетичних норм Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення науково-медичних досліджень із поправками (2000, з поправками 2008), Універсальної декларації з біоетики та прав людини (1997), Конвенції Ради Європи з прав людини та біомедицини (1997).

Для обґрунтування актуальності досліджень та обговорення отриманих результатів використовували аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури спеціальних періодичних видань останніх років.

Композиційний склад тіла спортсменів визначали методом імпедансометрії на професійних вагах-аналізаторах складу тіла «Tanita BC-545». Біоелектричний імпеданс визначає опір (імпеданс) струму, що проходить через тіло [4, 102-128]. Цей метод базується на властивостях тканин проводити по-різному електричний струм різної частоти. Тканини, що містять багато рідини та електролітів, такі як кров, характеризуються високою електропровідністю, а жирова та кісткова тканини, легені мають високий опір або є діелектриками. Для визначення складу тіла спортсменів використовували наступні показники, а саме: масу тіла (кг), процентний вміст води та жиру в організмі (%), вісцеральний жир та безжирову масу

тіла (кг). Безжирова маса тіла розраховувалася за формулою: БМТ (кг) = МТ (кг) – ЖМ (кг), де БМТ – безжирова маса тіла, кг; МТ – маса тіла, кг; ЖМ – жирова маса, кг.

Фактичне харчування оцінювали за індивідуальними харчовими щоденниками. Аналіз раціонів харчування здійснювали використовуючи таблиці та комп'ютерну програму.

Статистичну обробку результатів досліджень здійснювали на комп'ютері з використанням програмного пакета «GraphPad Prism Version 5.00 for Windows» (GraphPad software Inc., США). Достовірність відмінностей визначали за допомогою методів непараметричної статистики (знаковий, одновибірковий тест Вілкоксона). За вірогідне було прийнято значення  $p \leq 0,05$ .

### **Результати та їх обговорення.**

За результатами композиційного складу тіла спортсмени різних видів спорту були поділені на три групи залежно від вмісту жиру в організмі, що було відображено в нашій попередній статті [1, С. 107-111]. За норму було взято рекомендовані дані Е.Т. Хоулі та Б.Д. Френке, 2004 (табл. 1) [6, с. 148-149].

Таблиця 1

Процент спортсменів з різним вмістом жиру в організмі [1, с. 108]

Група	Спортсмени (n = 109)	
	чоловіки (n = 72)	жінки (n = 37)
1	47,2 (n = 34)	13,5 (n = 5)
2	36,1 (n = 26)	56,8 (n = 21)
3	16,7 (n = 12)	29,7 (n = 11)

Примітка. За даними Е.Т. Хоулі та Б.Д. Френке, 2004 [6, с. 148-149]:

1 – нижче норми: чоловіки до 11 %, жінки до 15 %;

2 – норма: чоловіки 12 – 18 %, жінки 16 – 25 %;

З – вище норми: чоловіки більше 19 %, жінки більше 26 %.

Статистичний аналіз виявив наступне: у 34 % спортсменів-чоловіків та 13,5 % спортсменок показники проценту жиру в організмі знаходились нижче рекомендованої норми. Тому логічним продовженням нашого дослідження стало вивчення причин порушення композиційного складу тіла спортсменів-чоловіків з зниженим вмістом жиру в організмі. Спортсменок ми не враховували у зв'язку з дуже малою виборкою.

Аналіз раціонів харчування спортсменів з низьким відсотком жиру в організмі показав, що фактичне харчування суттєво відрізняється від рекомендованих норм споживання енергії та основних поживних речовин (табл. 2), однак, індивідуальна енергетична цінність раціону та вищеназваних нутрієнтів коливалась в широких межах. Як видно із табл. 2, загальна калорійність добового раціону харчування спортсменів не відповідала мінімальній рекомендованій нормі для людей з високою фізичною активністю. Обмеження калорійності харчування тобто зниження надходження енергії протягом тривалого часу може призвести до синдрому RED-S тобто відносного енергетичного дефіциту зниження працездатності, м'язової сили, запасів глікогену, збільшення ризику отримання травм, процесів відновлення, функціонального стану, адаптації і як наслідок може призвести до порушення метаболізму, шлунково-кишкового тракту, серцево-судинної, імунної, ендокринної систем тощо.

Відповідно у фактичних раціонах харчування спостерігається недостатній вміст майже всіх досліджених вітамінів та мінеральних речовин причому з дуже великими індивідуальними коливаннями. Це може бути пов'язане зі зниженою калорійністю та/або недостатнім надходженням продуктів, що містять ці вітаміни та мінеральні речовини і призвести до стану гіповітамінозу або навіть до авітамінозу. Так як вітаміни та мінерали дуже важливі для життєдіяльності людини, наприклад, вітамін В<sub>1</sub> впливає на вуглеводний обмін, бере участь у синтезі



поліненасичених жирних кислот, триптофану та катехоламінів, прискорює процеси відновлення. Вітамін Е регулює репродуктивну систему та біосинтез білка. Кальцій забезпечує міцність кісток та бере участь у передачі нервового імпульсу. Дефіцит заліза проявляється порушенням ферментативної активності та дихальної функції у тканинах організму, потім розвивається картина залізодефіцитної анемії, яка викликає порушення метаболізму [2, с. 14, 3, с. 92-104].

Таблиця 2

Середнє фактичне та належне споживання спортсменами з низьким відсотком жиру в організмі кількості енергії, основних харчових речовин, вітамінів та мінералів

Показники	Чоловіки (n = 34)	
	Фактичне харчування	Належне* харчування
Енергетична цінність, ккал	1828,9±553,3	3900
Харчові речовини, г		
- білки	87,7±27,5	108
- жири	58,2±29,9	128
- вуглеводи	197,7±78,7	566
Вітаміни		
А, мкг РЕ	796,4±342,5	1000,0
Е, мг ТЕ	7,6±5,2	15,0
С, мг	77,8±41,9	80,0
В <sub>1</sub> , мг	1,2±0,7	1,6
В <sub>6</sub> , мг	1,3±0,7	2,0
В <sub>12</sub> , мг	2,4±0,8	3,0

Мінерали		
Ca, мг	767,8±279,4	1200,0
Mg, мг	280,7±166,1	400,0
Fe, мг	10,6±7,3	15,0

Примітка. \* за даними Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії: Наказ МОЗ України № 10173 від 03.09.2017 р. [5, с. 6-8]

Отже, у спортсменів з низьким відсотком жиру в організмі всі показники фактичного споживання поживних речовин та калорійність були нижчі рекомендованих. Крім того, спортсмени використовували тільки 3-4 разове харчування при чому відмічали, що повноцінний прийом їжі достатньо часто був усього 1 раз на день. Виходячи з даних нашого дослідження, можна зробити висновок, що основною причиною низького відсотку жиру в організмі являється недотримання принципів раціонального харчування, і в першу чергу, енергетичного балансу тобто виникає відносний енергетичний дефіцит.

### **Висновки.**

У результаті проведеного дослідження композиційного складу тіла чоловіків-спортсменів було виявлено, що основною причиною низького відсотку жиру в організмі являється недотримання принципів раціонального харчування. Фактичне харчування суттєво відрізняється від рекомендованих норм споживання енергії та основних поживних речовин, причому індивідуальна енергетична цінність раціону та вищеназваних нутрієнтів коливалась в широких межах. Тривале підтримання такого раціону харчування може призвести до синдрому RED-S або відносному енергетичному дефіциту і спричинити виникнення різних передпатологічних та патологічних станів. Отримані дані свідчать, що

спортсменам необхідно змінити спосіб життя, а саме, звернути увагу на корекцію раціону харчування.

**Перспективи подальших досліджень** передбачають провести проведення більш детального вивчення причин порушення композиційного складу тіла спортсменів для пошуку ефективних шляхів, засобів і методів нормалізації композиційного складу тіла з метою збереження їхнього здоров'я.

### **Література**

1. Вдовенко Н. Композиційний склад тіла студентів та можливість його корекції за допомогою раціонального харчування / Н. Вдовенко, Г. Осипенко. // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова – Випуск 3К(97), 2018. – С. 107–111.
2. Вдовенко Н. Особливості обміну заліза в організмі спортсменів та можливі шляхи його корекції / Н. Вдовенко, А. Іванова, Г. Осипенко // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – № 37 (3), 2016. – С. 24 – 32.
3. Мартинчик А. Н. Общая нутрициология: учеб. пособие / А. Н. Мартинчик, И. В. Маев, О. О. Янушевич – М.: МЕДпресс-информ, 2005. – 392 с.
4. Мартиросов Э. Г. Технологии и методы определения состава тела человека / Е. Г. Мартиросов, Д. В. Николаев, С. Г. Руднев – М.: Наука, 2006. – 248 с.
5. Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії: Наказ МОЗ України № 10173 від 03.09.2017 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <<http://zakon5.rada.gov.ua>>.
6. Хоули Э. Т. Руководство инструктора оздоровительного фитнеса / Э. Т. Хоули, Б. Д. Френке. – К.: Олімп. лит., 2004. – 359 с.

7. Baumgartner R.N. Human body composition and the epidemiology of chronic disease. / Baumgartner R.N., Heymsfield S.B., Roche A.F. // *Obes. Res.*, 1995 – № 3. – P. 73–95.
8. Burke L. Relative energy deficiency in sport in male athletes: a commentary on its presentation among selected groups of male athletes. / [ L. Burke, G. Close, B. Lundy et al.] // *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 2018. – № 28. – P. 364–374.
9. Chuang H. H. Correlation between body composition and risk factors for cardiovascular disease and metabolic syndrome. / [Chuang H.H., Li W.C., Sheu B.F., Liao S.C. et al.] // *Biofactors*, 2012. – № 38. – P. 284–291.
10. Elliot-Sale K. Endocrine effects of relative energy deficiency in sport. / [Elliot-Sale K., Tenforde A.S., Parziale A.L., Holtzman B., Ackerman K.E.] // *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 2018. – № 28. – P. 335-349.
11. Mountjoy M. IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update. / [Mountjoy M., Sundgot-Borgen J., Burke L. et al. ] // *British Journal of Sports Medicine*, 2018. – № 52(11). – P. 687-697.

### **References**

1. Vdovenko, N., Osipenko, A. (2018). *Kompozytsiinui sklad tila studentiv ta mozhlyvist yogo korektsii za dopomogoyu ratsionalnogo kharchuvannia. Naukovui chasopys NPU im. M.P. dragomanova*. 3K(97): 107–111. (in Ukrainian)
2. Vdovenko, N., Ivanova, A., Osipenko, A. (2016). *Osoblivosti obminu zaliza v organizmi sportsmeniv ta mozhlyvi shlyahy yogo korektsii. Aktualni problemy fizychnoyi kultury i sportu*. 37 (3): 24–32. (in Ukrainian)
3. Martynchik, A.N., Maev, I.V., Yanushev, O.O. (2005). *Obshchaia*

- nutritsiologiya: ucheb. posobie*. M.: MEDpress-inform; 392 (in Russian)
4. Martirosov, E.G., Nikolayev, D.V., Rudnev, S.G. (2006). *Tekhnologii i metody opredeleniya sostava tela cheloveka*. M: Nauka; 248. (in Russian)
  5. *Pro zatverdgeniia Norm fiziologichnykh potreb naseleunia Ukrainy v osnovnuh kharchovykh rehovynakh ta energii: Nakaz MOZ Ukrainy № 10173 vid 03.09.2017 p.* Retrieved from <http://zakon5.rada.gov.ua>.
  6. Houly, E.T., Frenke, B.D. (2004). *Rukovodstvo ynstruktora ozdorovitel'nogo fitnesa*. K.: Olimp. lit., 359. (in Russian)
  7. Baumgartner R.N., Heymsfield S.B., Roche A.F., Baumgartner R.N. (1995). Human body composition and the epidemiology of chronic disease. *Obes. Res.*, 3: 73–95.
  8. Burke L., G. Close, B. Lundy et al. (2018). Relative energy deficiency in sport in male athletes: a commentary on its presentation among selected groups of male athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. 28: 364–374.
  9. Chuang H. H. ., Li W.C., Sheu B.F., Liao S.C. et al. (2012). Correlation between body composition and risk factors for cardiovascular disease and metabolic syndrome. *Biofactors*. 38. 284–291.
  10. Elliot-Sale K., Tenforde A.S., Parziale A.L., Holtzman B., Ackerman K.E. (2018). Endocrine effects of relative energy deficiency in sport. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. 28. 335-349.
  11. Mountjoy M., Sundgot-Borgen J., Burke L. et al. (2018). IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update. *British Journal of Sports Medicine*. 52(11). 687-697.