

8. Шинкарук О. А. Відбір спортсменів і орієнтація їх підготовки в процесі багаторічного удосконалення (на матеріалі олімпійських видів спорту). Київ : Олімп. л-ра, 2011. 360 с.
9. Talentförderprogramm: Leitfaden für die Ausbildung / Deutscher Fussball-Bund. Munster: Philippka-Sportverlag, 2002. 289 p.
10. The FA Youth Development Review / The Football Association. London, 2010. 34 p.
11. Wein H. Developing Youth Football Players / H. Wein. Leeds: Human Kinetics, 2007. 253 p.

Reference

1. Balan, B., Lunin, G. (2012). Peculiarities of preparation of student national football teams for short-term competitions. *Pedagogy, psychology and medical-biological problems of physical education and sports*, no.1, 13-16.
2. Bayrachnyy, O. (2010) . Prospects and problems of preparation of young footballers. Theses of lectures XIV International scientific congress "Olympic sport and sport for all". Kyiv, October 5-8. 178.
3. Bezyazychny, B.I., Siryi, O.V. (1999). Research of features of competitive activity in mini-football. *Pedagogy, psychology and methods of biological problems of physical education and sports*. Kharkiv, no.20. 14 - 15.
4. Nikolaenko, V.V., Balan, B.A. (2012) . Analysis of playing activity of footballers in the leading commands of Europe. *Pedagogics, psychology and medical-biological problems of P.E and sport*. no. 10. 45-49.
5. Nikolaenko, V.V. (2014) . Technology of increase of tactics of technician mastery on the stages of long-term preparation of footballers. *The Youth scientific announcer (P.E and sport)*. Lutsk : no. 13. 59-63.
6. Solomonko, V.V., Lisenchuk, G.A., Solomonko, O.V. (2014) . Football. *Pidruchnik for students VNZ FV and S. Olimpiyska literature*, 304.
7. Nikolayenko, V.V., Avramenko, V.G., Goncharenko, V.I. (2003) . Football: advanced program for child-youth sports school, special child-youth school olympian reserve school sports training. *Science.-method. FFU committee*. 106.
8. Shynkaruk, O.A. (2011) . Selection of sportsmen and orientation of their preparation in the process of long-term perfection (on material of olympic types of sport). K. : Olympus lit. 360.
9. Talentförderprogramm (2002) : Leitfaden für die Ausbildung / Deutscher Fussball-Bund. Munster : Philippka-Sportverlag. 289 p.
10. The FA Youth Development Review / The Football Association (2010) . London. 34 p.
11. Wein H. (2007) . Developing Youth Football Players / H. Wein. Leeds : Human Kinetics. 253 p.

DOI: [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.10\(183\).07](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.10(183).07)
УДК 796:616-055.2

Барладин О.Р. кандидат медичних наук, доцент,
<https://orcid.org/0000-0002-3562-3334>

Вакулєнко Л.О. кандидат медичних наук, доцент,
<https://orcid.org/0000-0002-4723-3747>

Храбра С.З. кандидат біологічних наук, доцент,
<https://orcid.org/0000-0001-8944-6030>

Грушко В.С. кандидат медичних наук, доцент,
<https://orcid.org/0000-0001-9437-1643>

доценти кафедри фізичного виховання та реабілітації
Веремчук О.Д. асистент

асистент кафедри фізичного виховання та реабілітації
<https://orcid.org/0000-0003-0564-1483>

Тернопільського національного педагогічного університету
імені Володимира Гнатюка м. Тернопіль, Україна

ТРИАДА СПОРТСМЕНОК

В даній оглядовій статті проведено аналітичний огляд літературних і інформаційних джерел щодо історії дослідження проблеми триади спортсменок. Детально розглянуто особливості негативного впливу триади спортсменок на жіночий організм, компоненти триади спортсменок (аменорею, розлади харчування і остеопороз). У статті зосереджено увагу щодо основної її причини - енергетичного дисбалансу. Розглянуто вплив триади спортсменок на психіку та поведінку. Розглянуто питання її наслідків для здоров'я як у короткостроковій, так і в довгостроковій перспективі. Також досліджено питання запобігання синдрому RED-S.

Мета дослідження: Систематизація сучасних знань про триаду спортсменок (синдром відносного дефіциту енергії (RED-S)).

Методи дослідження. Теоретичний аналіз літературних джерел, систематизація, узагальнення науково-методичної та спеціальної літератури.

Ключові слова: жіноча спортивна триада, енергетична доступність, спортсменки, синдром RED-S.

Barlady O., Vakulenko L., Khrabra S., Hrushko V., Veremchuk O. *Triad of female athletes. The female sports triad is a spectrum of dysfunctions related to energy availability, menstrual function, and bone mineral density. Energy availability is considered the trigger for the triad. Scientists have proven that women who do sports consume approximately 30% less energy and carbohydrates in relation to their body weight. Sufficient energy availability ensures the presence of a menstrual cycle, directly*

affects the stimulation of the production of female sex hormones (estrogen in particular). Thus, it prevents resorption of bone tissue.

When energy availability is too low, a physiological mechanism reduces the amount of energy used for cell maintenance, thermoregulation, growth, and reproductive function. This compensation tends to restore energy balance and promotes survival, but impairs health.

Low body weight in women of reproductive age, particularly in adolescence and the first reproductive age, is a biological marker of somatic and reproductive dysfunction. Osteoporosis in young female athletes is manifested by fractures unusual for young women or by frequent and multiple bone fractures during an athletic career.

In this review article, an analytical review of literary and informational sources regarding the history of research on the problem of the triad of female athletes is carried out. The specifics of the negative impact of the athlete triad on the female body, the components of the athlete triad (amenorrhea, eating disorders, and osteoporosis) are examined in detail. The article focuses on its main cause - energy imbalance. The impact of the triad of female athletes on the psyche and behavior is considered. The question of its consequences for health both in the short-term and in the long-term perspective is considered. The prevention of RED-S syndrome was also investigated.

The purpose of the study: Systematization of current knowledge about the triad of female athletes (relative energy deficiency syndrome (RED-S)).

Research methods. Theoretical analysis of literary sources, systematization, generalization of scientific-methodical and special literature.

Key words: female sports triad, energy availability, athlete, RED-S syndrome.

Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями.

Згідно з багатьма сучасними науковими дослідженнями, в останні десятиліття стан здоров'я жінок, що займаються спортом, в багатьох країнах викликає тривогу. Важливе значення як для тренерів, так і для спортсменок має вивчення чинників, що визначають працездатність спортсменок, біологічні особливості жіночого організму, вплив спортивного тренування на організм жінки. Крім того мають значення зміни фізичної та розумової працездатності спортсменок, які залежать від циклічних змін гормонального стану, властивих їх організму [11].

Існує побоювання, що великі силові навантаження можуть негативно впливати на їхнє здоров'я. Це пов'язано з тим, що заняття спортом змінюють, подекуди суттєво, жіночий організм і психіку.

Аналіз спеціальної літератури свідчить, що за останні 30 років вчені провели великі дослідження та є публікації з так званої «жіночої тріади», більш сучасна назва якої – синдром RED-S.

Синдром відносного дефіциту енергії (RED-S, Relative energy deficiency in sport) — це стан, який виникає через дисбаланс між споживаною їжею (її калорійністю) та витратою енергії під час побутової активності та тренувальних сесій. Тріада спортсменок включає ефект дефіциту енергії, остеопороз, зниження гормонів, зниження лібідо та жіночого здоров'я.

Проблема поширена у видах спорту, де маса тіла є найважливішим показником, зокрема у циклічних видах спорту [6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Аналіз науково-методичних матеріалів свідчить про те, що тріада жінок-спортсменок вперше була визначена у 1992 році. Для постановки діагнозу необхідна була наявність розладу харчової поведінки, аменореї та остеопорозу. Однак багатьом спортсменам не був виставлений діагноз, оскільки вони не відповідали усім трьом критеріям. Дослідження з використанням визначення розладу 1992 року продемонстрували поширеність від 1% до 4% серед спортсменів.

У 2007 році визначення було змінено на розлад спектру, що включає низьку доступність енергії (з або без неупорядкованого харчування), менструальну дисфункцію та низьку мінеральну щільність кісток. З новим визначенням усі три компоненти були не обов'язкові для діагностики тріади спортсменок.

Метою Міжнародного олімпійського комітету (МОК) є захист здоров'я спортсмена. Тому у 2014 році МОК скликав групу експертів для оновлення консенсусної заяви МОК 2005 року щодо тріади спортсменок. Ця узгоджена заява замінила попередню та містить вказівки щодо оцінки ризику, лікування та прийняття рішень про повернення до гри. Робоча група експертів МОК ввела ширший, більш комплексний термін для захворювання, раніше відомого як «Тріада спортсменок».

Термін «відносна енергетична недостатність у спорті» (RED-S) вказує на складність, пов'язану з цим, і на той факт, що страждають і спортсмени-чоловіки.

Синдром RED-S відноситься до порушення фізіологічних функцій, включаючи, але не обмежуючись цим, швидкість метаболізму, менструальну функцію, здоров'я кісток, імунітет, синтез білка, здоров'я серцево-судинної системи, викликане відносною нестачею енергії. Причиною цього синдрому є енергетичний дефіцит відносно балансу між споживанням енергії з їжею та її витратою, необхідною для здоров'я та повсякденної діяльності, росту та спортивних занять [4].

В заяві [5] йде мова про те, що психологічні наслідки можуть або передувати RED-S, або бути результатом RED-S. Клінічний феномен — це не «тріада» трьох сутностей: доступність енергії, менструальна функція та здоров'я кісток, а скоріше синдром, який впливає на багато аспектів фізіологічної функції, здоров'я та спортивних результатів. Ця узгоджена заява також рекомендує практичні клінічні моделі для лікування уражених спортсменів. «Модель оцінки спортивного ризику та повернення до гри» класифікує синдром на три групи та перетворює ці класифікації на клінічні рекомендації.

Учений Аурелія Наттів із співавторами з Американського коледжу спортивної медицини у статті [9] вказує на те, що спортсмени з розладами харчової поведінки повинні відповідати встановленим критеріям, щоб продовжувати займатися фізичними вправами, і їх тренування та змагання можуть бути змінені. Жодна фармакологічна речовина

адекватно не відновлює втрату кісткової маси або не коригує метаболічні аномалії, які погіршують здоров'я та результативність у спортсменок із функціональною гіпоталамічною аменореєю [9].

За визначенням Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), репродуктивне здоров'я - це найважливіша складова загального здоров'я людини. Слід розуміти, що репродуктивне здоров'я - стан повного фізичного, розумового і соціального благополуччя, що характеризує здатність людей до зачаття і народження дітей, можливість сексуальних відносин без загрози захворювань, що передаються статевим шляхом, гарантію безпеки вагітності, пологів, виживання і здоров'я дитини, благополуччя матері, можливість планування наступних вагітностей, в т. ч. і попередження небажаної вагітності [12].

Репродуктивна система займає особливе місце серед функціональних систем організму жінки, головне призначення якої - відтворення потомства. Тому питання впливу фізичних навантажень на неї дуже важливе. [16].

Головним критерієм стабільності репродуктивної функції є регулярний менструальний цикл. Патологія менструальної функції є одним з перших негативних проявів репродуктивного здоров'я. На сьогодні, в нормі, перші менструації з'являються у дівчат у віці 12–14 років [6].

Водночас, як зазначено у наукових джерелах, важливим фактором, що визначає наявність менструального циклу, є жіночі статеві гормони. До них належать естрогени, прогестерон, фолікулоstimулюючий гормон та лютеїнізуючий гормон [7].

Встановлено, що серед сучасних дівчат значно поширений дефіцит маси [7]. Учені прийшли до висновку, що низька маса тіла у жінок репродуктивного віку, зокрема в юнацькому та першому репродуктивному віці, є біологічним маркером соматичного й репродуктивного неблагополуччя, а дефіцит маси тіла асоціюється з розвитком порушень і розладів менструального циклу [10].

Наступним компонентом тріади є розлади харчування, які здебільшого проявляються як нервова анорексія чи нервова булімія. Патологічна поведінка щодо харчування, яка типово супроводжується страхом поправитися, може проявлятися вживанням таблеток для схуднення, проносних засобів та діуретиків тощо.

Згідно Міжнародної класифікації хвороб (МКХ-10) діагностичним критерієм наявності анорексії є втрата ваги – від 15 % щодо нормальних значень. Індекс маси тіла (ІМТ) у дорослої людини повинен бути нижчим за 17,5. Ознаками є також – відсутність менструального циклу у жінок та низький рівень тестостерону у чоловіків, що викликає атрофію геніталій.

Такі ознаки, як: дисфункція органів статевої системи, наявність судом, запаморочення, хронічна втома можуть свідчити про розлади харчової поведінки.

Психологічними проявами можуть бути депресія, тривога, нав'язливі стани, проблеми із взаємовідносинами. У осіб з такими симптомами слід розпитати про їжну дієту, заняття спортом і ставлення до власної статури. Але виявити симптоми, про які пацієнт не говорить, можуть лише фахівці в умовах стаціонару [11].

Зменшення вироблення статевих гормонів може не лише спричинити нерегулярні або відсутні менструації, але й негативно вплинути на здоров'я кісток. На основі зниження вироблення естрогену може виникнути остеопороз, що є передвісником частих переломів.

Остеопороз - системне захворювання скелета, що характеризується зменшенням маси кістки в одиниці об'єму із збереженням нормальної мінералізації, порушенням мікроархітекtonіки трабекул та збільшенням ризику розвитку переломів.

Дані експертів ВООЗ свідчать, що остеопороз за частотою займає четверте місце серед неінфекційної патології, поступаючи лише серцево-судинним і онкологічним захворюванням та цукровому діабету].

Неповноцінна за вмістом кальцію їжа має негативний вплив на кісткову тканину, особливо в період створення пікової маси [2].

Іншим керованим фактором ризику щодо виникнення ОП є фізичне навантаження — важлива детермінанта кісткової маси. Встановлено позитивний зв'язок між рівнем активності та міцністю кісток різних ділянок скелета у дітей та підлітків. Визначальними факторами у формуванні кісткової маси є також недоношеність дитини, перенесений в ранньому дитинстві рахіт; важливу роль відіграє гормональний статус дитини чи наявність у неї хронічних запальних захворювань.

Окремо уваги заслуговує й те, що стан кісткова тканина у дітей має свої особливості в різних вікових групах [2]. У дітей процес приросту кісткової маси протікає активніше, ніж процес резорбції. Тому в дитячому і підлітковому віці кінцева різниця між кількістю зруйнованої і знову утвореної тканини в кожному циклі залишається позитивною.

Згідно з даними літератури, рівень кісткової маси в пубертатному періоді визначають показники мінеральної щільності кісткової тканини в дорослому віці [7]. Найбільший приріст мінеральної кісткової щільності (МКП) відзначається в період пубертату (Soyka L.A., Fairfield W.P., Klibanski A., 2000, Roux C., 2007), до його завершення рівень кісткової маси в більшості ділянок скелета досягає 86%, а в окремих ділянках - 100% кісткової маси дорослої людини.

Остеопороз у молодих жінок-спортсменок проявляється незвичайними для молодих жінок переломами (зокрема, шийки стегна, кісток таза чи хребців) або частими та множинними переломами кісток упродовж спортивної кар'єри.

Для профілактики остеопорозу фізичне навантаження має бути помірним. Це можуть бути не лише спортивні тренування, а й танці, фітнес, аеробіка. Корисні помірні силові вправи на тренажерах.

Використання сучасних високоінформативних засобів діагностики захворювання, цілеспрямована профілактика та лікування остеопорозу та його ускладнень буде сприяти зниженню кількості жінок-спортсменок з остеопоротичними переломами.

Отже, для запобігання виникнення спортивної тріади особам жіночої статі, що займаються спортом, тренерам потрібно знати її ознаки, симптоми та ризики. Тільки свідомий серйозний підхід до цього стану позитивно вплине на зменшення поширеності спортивної тріади.

Висновок. Проведене дослідження дає можливість розширити уявлення про виникнення та особливості

спортивної тріади у осіб жіночої статі, що займаються спортом, а також обґрунтувати важливість її ранньої діагностики та корекції стану здоров'я.

Подальші дослідження будуть присвячені визначенню фізичних і психологічних особливостей студенток, що займаються спортом, щодо стану їх здоров'я.

Література

1. Гордієнко Ю. В. Самоаналіз фізіологічних особливостей організму жінок, які спеціалізуються в пауерліфтингу // Ю. В. Гордієнко // Педагогіка, психологія та методико-біологічні проблеми фіз. виховання та спорту: Зб. наукових праць під ред. Єрмакова С. С. Х.: ХІПІ, 2010. № 1. С. 43–47.
2. Казимирко В.К., Коваленко В.М., Мальцев В.І. Остеопороз: патогенез, клініка, профілактика та лікування. 2-е вид. К.: МОРІОН, 2006. 160 с.
3. Шелестова Л.П. Дефіцит маси тіла та його зв'язок з порушеннями репродуктивного здоров'я жінки, акушерськими та перинатальними ускладненнями / Л.П. Шелестова, Р.С. Аллахвердієв // Медико-соціальні проблеми сім'ї. 2014. Т. 19, № 3. С. 21–25.
4. Briggs C, James C, Kohlhardt S, Pandya T. (2020) Relative energy deficiency in sport (RED-S) – a narrative review and perspectives from the UK. *Dtsch Z Sportmed.* 2020; 71: 243-248. doi:10.5960/dzsm.2020.459
5. De Souza MJ, Nattiv A, Joy E, Misra M, Williams NI, Mallinson RJ, Gibbs JC, Olmsted M, Goolsby M, Matheson G; Expert Panel. 2014 Female Athlete Triad Coalition Consensus Statement on Treatment and Return to Play of the Female Athlete Triad: *Br J Sports Med.* 2014 Feb;48(4):289. doi: 10.1136/bjsports-2013-093218.
6. Frisch R. Menstrual cycles: fatness as a determinant of minimum weight for height necessary for their maintenance or onset / R. Frisch, J. McArthur // *Science.* 2014. P. 185
7. Javed A, Tebben PJ, Fischer PR, Lteif AN. Female athlete triad and its components: toward improved screening and management. *Mayo Clin Proc.* 2013 Sep;88(9):996-1009. doi: 10.1016/j.mayocp.2013.07.001.
8. Márquez S, Molinero O. Energy availability, menstrual dysfunction and bone health in sports; an overview of the female athlete triad. *Nutr Hosp.* 2013 Jul-Aug;28(4):1010-7. doi: 10.3305/nh.2013.28.4.6542
9. Nattiv A, Loucks AB, Manore MM, et al. American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39:1867–1882
10. Popat V.B. The Menstrual Cycle: A Biological Marker of General Health in Adolescents / V.B. Popat, T. Prodanov, K.A. Calis and L.M. Nelson // *Annals of the New York Academy of Sciences.* 2008. Vol. 1135. P. 43–51.,
11. Slap G.D. Menstrual disorders in adolescence / Slap G.D. // *Best Pract Res Clin. Obstet. Gynaecol.* 2003. № 1. P. 75–92.

References

1. Hordiienko Yu. V. (2010) Samoanaliz fiziologichnykh osoblyvostei orhanizmu zhynok, yaki spetsializuiutsia v pauerliftyntnu // Yu. V. Hordiienko // Pedahohika, psykhohihiia ta metodyko-biologichni problemy fiz. vykhovannia ta sportu: Zb. naukovykh prats pid red. Yermakova S. S. Kh.: KhIPI, 2010. # 1. S. 43–47
2. Kazymyrko V.K., Kovalenko V.M., Maltsev V.I. (2006) Osteoporoz: patohenez, klinika, profilyaktyka ta likuvannia. - 2-e vyd. K.: MORION, 2006. 160 s.
3. Shelestova L.P. (2014) Defitsyt masy tila ta yoho zviazok z porushenniamy reprodaktyvnoho zdorovia zhinky, akusherskymy ta perynatalnymy uskladnenniamy / L.P. Shelestova, R.S. Allahverdiiev // Medyko-sotsialni problemy simi. 2014. T. 19, # 3. S. 21–25.
4. Briggs C, James C, Kohlhardt S, Pandya T. (2020) Relative energy deficiency in sport (RED-S) – a narrative review and perspectives from the UK. *Dtsch Z Sportmed.* 2020; 71: 243-248. doi:10.5960/dzsm.2020.459
5. De Souza MJ, Nattiv A, Joy E, Misra M, Williams NI, Mallinson RJ, Gibbs JC, Olmsted M, Goolsby M, Matheson G; Expert Panel. (2014) Female Athlete Triad Coalition Consensus Statement on Treatment and Return to Play of the Female Athlete Triad: *Br J Sports Med.* 2014 Feb;48(4):289. doi: 10.1136/bjsports-2013-093218.
6. Frisch R. (2014) Menstrual cycles: fatness as a determinant of minimum weight for height necessary for their maintenance or onset / R. Frisch, J. McArthur // *Science.* 2014. P. 185.
7. Javed A, Tebben PJ, Fischer PR, Lteif AN. (2013) Female athlete triad and its components: toward improved screening and management. *Mayo Clin Proc.* 2013 Sep;88(9):996-1009. doi: 10.1016/j.mayocp.2013.07.001.
8. Márquez S, Molinero O. (2013) Energy availability, menstrual dysfunction and bone health in sports; an overview of the female athlete triad. *Nutr Hosp.* 2013 Jul-Aug;28(4):1010-7. doi: 10.3305/nh.2013.28.4.6542.
9. Nattiv A, Loucks AB, Manore MM, et al. American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39:1867–1882
10. Popat V.B. (2008) The Menstrual Cycle: A Biological Marker of General Health in Adolescents / V.B. Popat, T. Prodanov, K.A. Calis and L.M. Nelson // *Annals of the New York Academy of Sciences.* 2008. Vol. 1135. P. 43–51.,
11. Slap G.D. (2003) Menstrual disorders in adolescence / Slap G.D. // *Best Pract Res Clin. Obstet. Gynaecol.* 2003. № 1. P. 75–92.