

УДК [378.011.3-051:373.3]:613.8.

Воловик Наталія Іванівна,

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Жук Віктор Степанович, старший викладач Кафедри фізичної культури, олімпійських та неолімпійських видів спорту Запорізького Національного Технічного Університету

ЖІНОЧА СПОРТИВНА ТРІАДА ТА ЇЇ КОМПОНЕНТИ

Жіноча спортивна тріада співвідноситься до взаємозв'язку між енергетичною доступністю, менструальною функцією та мінеральною щільністю кісткової тканини, які можуть мати клінічні прояви, включаючи розлади харчової поведінки, функціональну гіпоталамічну аменорею та остеопороз. Представлено огляд наукових статей, котрі характеризують вивчення проблеми жіночої спортивної тріади. Проаналізовано важливість підвищення освіченості майбутніх фахівців фізичного виховання та спорту з цієї проблеми.

Ключові слова: жіноча спортивна тріада, енергетична доступність, аменорея, менструальні порушення, низька мінеральна щільність кісткової тканини, спортсменка

Воловик Н.И., Жук В.С. Женская спортивная триада и ее компоненты. Женская спортивная триада соотносится к взаимосвязи между энергетической доступностью, менструальной функцией и минеральной плотностью костной ткани, которые могут иметь клинические проявления, включая расстройства пищевого поведения, функциональную гипоталамическую аменорею и остеопороз. Представлен обзор научных статей, которые характеризуют изучения проблемы женской спортивной триады. Проанализированы важность повышения образованности будущих специалистов физического воспитания и спорта по этой проблеме

Ключевые слова: женская спортивная триада, энергетическая доступность, аменорея, менструальные нарушения, низкая минеральная плотность костной ткани, спортсменка

Volovik N.I., Zhuk V.S. The female athlete triad. The female athlete triad refers to the interrelationships among energy availability, menstrual function, and bone mineral density, which may have clinical manifestations including eating disorders, functional hypothalamic amenorrhea, and osteoporosis. Triad represents a syndrome of three interrelated conditions that originate from chronically inadequate energy intake to compensate for energy expenditure; this environment results in insufficient stored energy to maintain physiological processes, a condition known as low energy availability. The physiological adaptations associated with low energy availability, in turn, contribute to menstrual cycle disturbances. The downstream effects of both low energy availability and suppressed estrogen concentrations synergistically impair bone health, leading to low bone mineral density, compromised bone structure and microarchitecture, and ultimately, a decrease in bone strength. Unlike the other components of the Triad, poor bone health often does not have overt symptoms, and therefore develops silently, unbeknownst to the athlete. Compromised bone health among female athletes increases the risk of fracture throughout the lifespan, highlighting the long-term health consequences of the Triad. For prevention and early intervention, education of athletes, parents, coaches, trainers, judges, and administrators is a priority. Athletes should be assessed for the Triad at the preparticipation physical and/or annual health screening exam, and whenever an athlete presents with any of the Triad's clinical conditions. Sport administrators should also consider rule changes to discourage unhealthy weight loss practices. The first aim of treatment for any Triad component is to increase energy availability by increasing energy intake and/or reducing exercise energy expenditure. The review of scientific articles that describe the study of the problem of female athletic triad. Analyzed the importance of improving education of future specialists in physical education and sport on this issue.

Key Words: female athlete triad, energy availability, amenorrhea, menstrual disturbances, low bone mass, female athletes

Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями. За останні декілька десятиліть соціальні зміни призвели до позитивного ставлення участі дівчат та жінок у спортивній активності та до значного їх збільшення в спортивних змаганнях усіх рівнів. Для більшості людей існує позитивний досвід участі в руховій активності та спорті, що забезпечує поліпшення фізичного фітнесу та рівня здоров'я. Разом з помітними перевагами для здоров'я від фізичних вправ, існують унікальні фізіологічні відповіді жінок на спортивну діяльність. Незважаючи на позитивні впливи від регулярної фізичної активності на здоров'я та благополуччя дівчат та жінок, дисбаланс між споживанням енергії та її витратою, тобто витрата енергії, що хронічно перевищує споживання енергії, призводить до фізіологічної адаптації у вигляді економії, що в кінцевому підсумку призводить до клінічних ідентифікованих наслідків для здоров'я. Наслідки для здоров'я від дефіциту енергії в сукупності називаються «Жіночою спортивною тріадою» [2, с. 2, 3, с. 1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Результати досліджень з приводу впливу занять фізичними вправами на жіночий організм і поведінкові особливості спортивного способу життя привернули увагу до таких специфічних для жінок проблем, як здоров'я скелетно-м'язової системи, питання підтримки маси тіла і дієти, а також впливи фізичних навантажень на менструальний цикл. Рівень споживання енергії з їжею в спортсменок значно нижчий, ніж цього можна було б чекати на підставі рівня їх рухової активності. Результати біохімічних досліджень показують, що в жінок, що займаються спортом, спостерігається реальний хронічний недолік енергії в організмі [2, с. 4]. Неадекватна енергетична цінність раціону харчування є однією з причин менструальних порушень, пов'язаних з руховою активністю, тобто стан дефіциту енергії, що виникає внаслідок дисбалансу між енергією, що споживається з їжею і витрачається в процесі занять фізичними вправами, є ключовим чинником початку пригнічення репродуктивної функції [8, с. 9]. Негативний вплив занять

фізичними вправами на функцію репродуктивної системи в жінок зводиться винятково до ефектів недолику енергії в організмі, які виникають при збільшенні обсягу рухової активності, тобто, якщо в спортсменок гормональна система надниркових залоз порушує роботу генератора пульсуючої секреції гонадоліберину, то проміжною ланкою в цьому процесі є недолік енергії в організмі [2, с. 5]. Тема дослідження входить до Тематичного плану науково-дослідних робіт Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова: «Теорія і технологія навчання та виховання в системі освіти».

Формулювання мети та завдань роботи. Проаналізувати дані сучасної наукової літератури одного з актуальних медико-біологічних питань спорту – жіночу спортивну тріаду. Розглянути визначення поняття «Жіноча спортивна тріада» та її компонентів. Розробити рекомендації щодо поліпшення освіченості майбутніх фахівців фізичного виховання та спорту з даної проблеми.

Виклад основного матеріалу дослідження. Жіноча спортивна тріада (тріада жінки-спортсменки, англ. The Female Athlete Triad) – це спектр дисфункцій, що співвідноситься до енергетичної доступності, менструальної функції та мінеральної щільності кісткової тканини [2, с. 2]. Це визначення запропоноване Американським коледжем спортивної медицини (АКСМ) для опису синдрому, що поєднує ці три види патології та представлено нову модель жіночої спортивної тріади (рис.1). Рисунок 1 ілюструє повний спектр тріади. Нова модель тріади репрезентує кожен компонент як патологічну кінцеву точку одного з 3-х взаємопов'язаних спектрів розташовуючись від здорової кінцевої точки через субклінічні розлади до клінічних станів. Жіноча спортивна тріада виникає внаслідок хронічного неадекватного енергетичного споживання для компенсації енергетичних витрат.

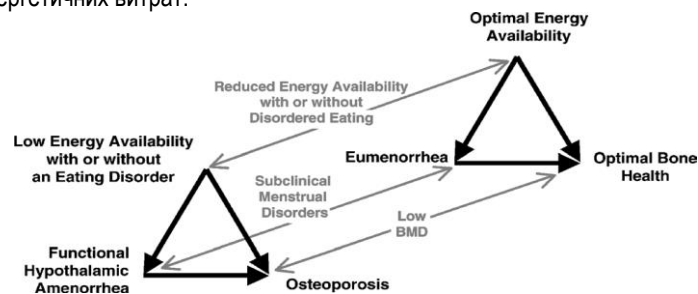


Рис.1 Модель тріади [2, с. 2].

Це призводить до недостатньої кількості збереженої енергії для підтримки фізіологічних процесів, стан, відомий як низька енергетична доступність. Фізіологічні адаптації асоційовані з низькою енергетичною доступністю, в свою чергу, призводять до порушень менструального циклу. Негативні впливи як низької енергетичної доступності, так і пригнічення концентрації естрогену шкодить здоров'ю кісток, що призводить до низької мінеральної щільності кісткової тканини, порушення кісткової структури, і в кінцевому рахунку, до зниження міцності кісток [3, с. 8]. Оптимальний стан здоров'я характеризується оптимальним рівнем енергетичної доступності, еуменореєю (нормальний менструальний цикл) та оптимальним здоров'ям кісток, у свою чергу, на іншому кінці спектру, найбільш гострі прояви тріади представлені: низькою енергодоступністю з або без порушення харчової поведінки, функціональною гіпоталамічною аменореєю та остеопорозом. Стан спортсменки рухається вздовж кожного спектру з різним ступенем тяжкості залежно від її дієти та рухової активності.

Компоненти тріади. Трьома взаємопов'язаними компонентами тріади є енергетична доступність, менструальний статус та здоров'я кісток. Енергетична доступність (ЕД) визначається як кількість харчової енергії для всіх фізіологічних функцій після врахування витрат енергії на фізичні вправи (тренування), тобто кількість залишеної енергії доступної для інших функцій організму після тренування [9, с. 3]. Визначення енергетичної доступності в термінах ккал/кг на день чистої маси тіла, тобто енергетична доступність дорівнює споживанню енергії (ккал) мінус витрата енергії на тренування нормовані на чисту масу тіла. Наприклад, для добової енергоцінності раціону харчування в 2000 ккал, 600 ккал витрата на тренування, чиста маса тіла складає 51 кг, доступність енергії складає $(2000-600)/51 = 27,5$ ккал*кг чистої маси тіла на день.

У здорової дівчини та жінки енергетичний баланс відбувається за наявності енергії близько 45 ккал/кг чистої маси тіла в день, тобто це *оптимальна енергетична доступність* для підтримання здоров'я спортсменок [1, с. 2, 7, с. 3]. Ця рекомендація знаходиться в різкому контрасті до середнього показника енергетичної доступності дорослих спортсменок, який складає від 12 до 29 ккал/кг чистої маси тіла в день [5, с. 4]. Порушення менструальної функції та здоров'я кісток відбувається при енергетичній доступності менше ніж 30 ккал/кг чистої маси тіла в день [2, с. 4]. Тобто, низька ЕД – це менше ніж 30 ккал/кг чистої маси тіла в день. Коли енергетична доступність є надто низькою, фізіологічний механізм зменшує кількість енергії, що використовується для підтримання клітин, терморегуляції, росту та репродуктивної функції. Ця компенсація прагне відновити енергетичний баланс і сприяє виживанню, але погіршує стан здоров'я.

Низька ЕД, як правило, служить джерелом двох інших компонентів тріади через: 1) її незалежний негативний вплив на репродуктивну функцію та здоров'я кісток, 2) згубних наслідків дисфункції репродуктивної системи, викликаних низькою ЕД на здоров'я кісток [3, с. 3].

Тріада співвідноситься до спектру менструальної функції від еуменореї до аменореї. Менструальна функція спортсменок існує як континуум: від оптимальних еуменорейних та овуляторних циклів до аменореї (первинної або вторинної). В умовах низької ЕД, гіпоталамо-гіпофізарно-яєчникової вісь пригнічується. Порушення менструальної функції є наслідком порушення роботи генератора пульсуючої секреції гонадоліберину, який призводить до зниження секреції лютеїнізуючого гормону та фолікулостимулюючого гормону, запобігаючи стимуляції яєчників, і викликаючи падіння рівнів естрогену і прогестерону [3, с. 2]. Цей каскад змінених репродуктивних гормонів ініціює низку порушень менструального циклу від легких до важких. Легкі порушення менструального циклу, які також відомі як субклінічні менструальні порушення,

оскільки вони відбуваються в умовах, регулярних циклів, і охоплюють дефекти лютеїнової фази і ановуляцію. Серйозні порушення менструального циклу клінічно ідентифікують через зміну довжини циклу, і включають в себе олігоменорею, яка характеризується довгими (36-90 днів) і непослідовними менструальними циклами, і аменорею. Аменорея викликана дефіцитом енергії, називається функціональною гіпоталамічною аменореєю. Субклінічні порушення менструальної функції спостерігаються й у жінок, що займаються фізичними вправами на рекреаційному рівні [3, с. 3].

Здоров'я скелету як компонент жіночої спортивної тріади коливається від оптимального здоров'я кісток до остеопорозу. На відміну від інших компонентів тріади, погане здоров'я кісток часто не має явних симптомів, і, отже, розвивається непомітно для спортсменки. Ослаблене здоров'я кісток серед спортсменок збільшує ризик переломів протягом усього життя, що є негативними довгостроковими наслідками для їх здоров'я від жіночої спортивної тріади. Загроза здоров'ю кісток представляє собою негативний вплив як низької ЕД, так і менструальної дисфункції, у зв'язку з пригніченням формування кісткової тканини і посиленням активності кісткової резорбції, пов'язаної з дефіцитом енергії і естрогенів [3, с. 4].

Поширеність тріади. Поширеність всіх 3-х компонентів тріади становить – 0%-15,9%, але поширеність будь-яких 2-х або будь-якого 1-го компонента тріади, починаючи від 2,7% до 27,0% і 16,0% до 60,0%, відповідно [4, с. 2]. Важливо також розуміти, що не всі компоненти тріади повинні бути присутніми одночасно в спортсменки, щоб були негативні наслідками для здоров'я від тріади, оскільки 3 компоненти можуть мати різні послідовності час представлення. Згідно АКСМ є деякі види спорту, які мають більш високий ризик для розвитку одного або декількох компонентів з жіночої спортивної тріади. До них відносяться: види спорту, в яких результативність виступу визначається суб'єктивно (балет, танці, гімнастика, фігурне катання); види спорту на витривалість, де перевагу мають спортсменки з низькою масою тіла (біг на довгі дистанції); спорт, де використовуються вагові категорії (боротьба, бойові мистецтва) [2, с. 6].

Діапазон репродуктивних порушень, у тому числі затримка менархе, олігоменорея, первинна та вторинна аменорея становить від 6 до 79% жінок, залучених у спортивну діяльність, а поширеність варіюється залежно від виду спорту і рівня майстерності. Субклінічні порушення менструального циклу типові як у висококваліфікованих спортсменок, так і в жінок, що займаються руховою активністю з метою рекреації.

Поширеність зниженої щільності кісткової тканини в спортсменок коливається в широких межах, остеопенія, починаючи від 22% до 55%, а остеопороз охоплює від 0% до 13%. [6, с. 5].

ВИСНОВКИ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ. Молоді дівчата і жінки з жіночою спортивною тріадою мають значний ризик для здоров'я. Тому раннє її виявлення має вирішальне значення для поліпшення продуктивності та запобігання довгострокових наслідків для здоров'я. Достатньо зусиль має бути спрямовано на запобігання виникнення тріади. Вирішальне значення для запобігання виникнення жіночої спортивної тріади є підвищення освіченості тренерів та самих спортсменок. Вони мають бути ознайомлені з усіма компонентами тріади, новою моделлю тріади, розуміти роль оптимальної енергетичної доступності для профілактики тріади, важливості оптимального статевого дозрівання, проінформовані про ризик порушення нарощування кісткової тканини, зниження МЦКТ, остеопороз і переломи, якщо у спортсменки є порушення менструального циклу і/або низька доступність енергії.

Наші подальші дослідження присвячені аналізу порушень менструальної функції в активних дівчат та жінок.

ЛІТЕРАТУРА

1. Barrack MT, Ackerman KE, Gibbs JC. Update on the female athlete triad. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2013;6:195–204.
2. 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.
3. De Souza MJ, Mallinson RJ. Current perspectives on the etiology and manifestation of the “silent” component of the Female Athlete Triad. *International Journal of Women's Health.* 2014 May 3;6:451-67. doi: 10.2147/IJWH.S38603.
4. Gibbs JC, Williams NI, De Souza MJ. Prevalence of individual and combined components of the female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc.* 2013;45:985–96.
5. 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.
6. 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.
7. Nazem TG, Ackerman KE. The female athlete triad. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach.* 2012;4(4):302-311.
8. Reed JL, De Souza MJ, Mallinson RJ, Scheid JL, Williams NI. Energy availability discriminates clinical menstrual status in exercising women. *Int Soc Sports Nutr.* 2015 Feb 19;12:11. doi: 10.1186/s12970-015-0072-0.
9. Stickler L, Hooogenboom BJ, Smith L. The female athlete triad-What every physical therapist should know. *Int J Sports Phys Ther.* 2015 Aug;10(4):563-71.

УДК 796.8

В.В. Гавриленко, О.В.Кириченко
Запорізький Національний технічний університет

РОЗВИТОК ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СИМЕТРІЇ ПРИ НАВЧАННІ СТУДЕНТІВ ПРИЙОМАМ РУКОПАШНОГО БОЮ

У цій науковій роботі запропоновано один із варіантів підвищення тактичного та технічного рівнів у