

Воловик Н. І.¹, Путров О. Ю.²
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова¹
Запорізький Національний Технічний Університет²

МЕНСТРУАЛЬНА ФУНКЦІЯ ТА ЖІНОЧА СПОРТИВНА ТРІАДА

Менструальна функція як компонент жіночої спортивної тріади включає широкий спектр порушень та представлена у вигляді дефектів лютеїнової фази, ановуляції, олігоменореї та аменореї різної тяжкості. Представлено огляд наукових статей, котрі характеризують вивчення порушень менструальної функції у спортсменок. Проаналізовано важливість підвищення освіченості майбутніх фахівців фізичного виховання та спорту з цієї проблеми.

Ключові слова: аменорея, ановуляція, дефекти лютеїнової фази, жіноча спортивна тріада, менструальна функція, олігоменорея, спортсменка

Воловик Н.И., Путров О.Ю. Менструальная функция и женская спортивная триада. Менструальная функция как компонент женской спортивной триады включает широкий спектр нарушений и представлены в виде дефектов лютеиновой фазы, ановуляции, олигоменореи и аменореи различной тяжести. Представлен обзор научных статей, которые характеризуют изучение нарушений менструальной функции у спортсменок. Проанализированы важность повышения образованности будущих специалистов физического воспитания и спорта по этой проблеме.

Ключевые слова: аменорея, ановуляция, дефекты лютеиновой фазы, женская спортивная триада, менструальная функция, олигоменорея, спортсменка

Volovyk N.I., Putrov O.Y. Menstrual function and The female athlete triad. Menstrual dysfunction in the female athlete includes a wide spectrum of disorders. The most commonly discussed is amenorrhea, or absence of menstrual cycle, that can be divided into primary and secondary. Primary amenorrhea, or delayed menarche, may be present in female athletes who begin training before puberty, and is defined in an athlete with absence of menstruation by the age of 15. Secondary amenorrhea occurs in postmenarchal athletes who lack three or more consecutive cycles after menarche. In female athletes is also frequent the occurrence of irregular cycles or oligomenorrhea (six or fewer cycles per year). Anovulation and luteal phase deficiency, with ovulation but inadequate progesterone support for endometrial development, may also occur. Menstrual cycle problems result from the suppression of the pulsatile secretion of hypothalamic gonadotrophin-releasing hormone (GnRH), which leads to a reduced secretion of luteinizing hormone and follicle stimulating hormone, thus preventing ovarian stimulation, and causing a fall in the levels of estrogens and progesterone. The aetiology of functional hypothalamic amenorrhea associated with exercise and stress could be mainly a consequence of the inhibition of GnRH release and the loss of luteinizing hormone pulsatility, dependent on low leptin levels. Menstrual dysfunction is not caused by stress or a low proportion of body fat, but results from the disruption of the GnRH pulse generator as a consequence of low energy availability.

For prevention and early intervention, education of athletes, parents, coaches, trainers, judges, and administrators is a priority. All must understand that the body has no mechanisms for automatically adjusting energy intake to energy expenditure by the working muscle. Preventive measures should include optimization of energy availability and counseling on nutritional requirements according to age. 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 menstrual function. Analyzed the importance of improving education of future specialists in physical education and sport on this issue.

Key Words: amenorrhea, anovulation, female athlete triad, luteal phase defects, menstrual function, female athletes, oligomenorrhea

Постановка проблеми. 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, що проявляється у виникненні жіночої спортивної тріади – це спектр дисфункцій, що співвідноситься до енергетичної доступності, менструальної функції та мінеральної щільності кісткової тканини [2, с. 2, 8, с. 1].

Актуальність дослідження. За останні чотири десятиліття значні соціальні зміни сприяли розвитку позитивного ставлення до фізичних вправ та рухової активності загалом та активній участі жінок у спортивній діяльності зокрема. Таким чином, жінки все більше стають залученими у фізичну активність починаючи від регулярних рекреаційних фізичних вправ до високо конкурентних виступів, що вимагають інтенсивних та напружених тренувань. Позитивний вплив від рухової активності на фізичне і психічне здоров'я є незаперечним. Проте, поточна загальна тенденція до значного збільшення тривалості, частоти та інтенсивності тренувань, викликає велику стурбованість враховуючи шкідливі наслідки інтенсивних фізичних вправ на соматичний розвиток та біологічне дозрівання [9, с. 10]. Загальновідомо, що жіноча репродуктивна система дуже чутлива до змін як зовнішніх, так і внутрішніх факторів. Таким чином, спортсменки піддаються інтенсивному тренуванню та психологічному стресу, а також суворим дієтичним обмеженням, що підвищує схильність до розвитку репродуктивної дисфункції [9, с. 10], тому вивчення цього питання зумовило актуальність дослідження.

Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями. 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».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Діапазон репродуктивних порушень, у тому числі затримка менархе, олігоменорея, первинна та вторинна аменорея, дефекти лютеїнової фази та ановуляція становить від 6 до 79% жінок, залучених у спортивну діяльність, а поширеність варіюється залежно від виду спорту і рівня майстерності [8, с. 4]. У жінок, які беруть участь у видах спорту, які підкреслюють стрункість, такі як балет, гімнастика, фігурне катання, фітнес поширеність вторинної аменореї може бути до 69%, в порівнянні з 2% до 5% у загальній популяції. Вторинна аменорея поширена до 65% у легкоатлеток на довгі дистанції [8, с. 4]. Було встановлено, що поширеність аменореї в легкоатлеток на довгі дистанції, зростає від 3% до 60%, зі збільшенням тренувальних навантажень [3, с. 4, 4, с. 7]. Безсимптомні порушення менструального циклу, такі як ановуляція і дефекти лютеїнової фази також є загальними і, як повідомлялося, трапляються щонайменше один раз на три місяці у 78% жінок, що займаються бігом з регулярним менструальним циклом [3, с. 1]. У балерин зустрічається більш висока частота затримки статевого дозрівання та первинна аменорея. У гімнастиці, як художній та і спортивній, інтенсивні фізичні тренування та негативний енергетичний баланс призводять до затримки статевого дозрівання [9, с. 10].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Аналіз даних сучасної зарубіжної наукової літератури одного з актуальних медико-біологічних питань спорту – менструальної функції та жіночої спортивної тріади. Розгляд особливостей питання порушення менструальної функції як частини жіночої спортивної тріади визначило **новизну даної роботи.**

Методологічне або загальнонаукове значення авторського доробку полягає у подальшому вивченні зарубіжного досвіду з проблеми жіночої спортивної тріади.

Виклад основного матеріалу дослідження. Жіноча спортивна тріада репрезентує синдром з трьох взаємопов'язаних станів, що виникають внаслідок хронічного неадекватного енергетичного споживання для компенсації енергетичних витрат. 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 [2, с. 2, 8, с. 1, 10, с. 7].

Менструальна функція спортсменок існує як континуум: від оптимальних еуменорейних та овуляторних циклів (21-35 днів) до аменореї різної тяжкості [8, с. 2]. В умовах низької енергетичної доступності, гіпоталамо-гіпофізарно-яєчникової вісь пригнічується, опосередковано через нейронні сигнали, активовані зниженням доступності метаболічного палива та зміненими концентраціями метаболічних гормонів. Ці нейроендокринні сигнали, які вказують на стан енергетичного дефіциту та відсутність доступної енергії для всіх фізіологічних процесів, порушують секрецію гонадотропін-рилізінг гормону (гонадоліберину) в гіпоталамусі, який, у свою чергу, призводить до зміни секреції гонадотропінів (фолікулостимулюючого та лютеїнізуючого гормонів) у передній долі гіпофізу (аденогіпофізі) і пригнічується синтез стероїдних гормонів, естрогену і прогестерону в яєчниках тобто, проблеми менструального циклу є наслідком пригнічення пульсуючої секреції гіпоталамічного гонадотропін-рилізінг гормону (ГнРГ), тобто до порушення роботи генератора пульсуючої секреції гонадоліберину, який призводить до зниження секреції лютеїнізуючого гормону та фолікулостимулюючого гормону, таким чином запобігаючи стимуляції яєчників, і викликаючи падіння рівнів естрогену і прогестерону [2, с. 3, 8, с. 5].

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 відбуваються в умовах, регулярних циклів, і охоплюють дефекти лютеїнової фази (низькі концентрації прогестерону та тривалість фази менше 10 днів) і ановуляцію (відсутність овуляції) [3, с. 1, 4, с. 8]. 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, визначену як відсутність менструації впродовж трьох місяців (вторинна аменорея) або відсутність менархе в 15 років (первинна аменорея) [8, с. 2]. Аменорея викликана дефіцитом енергії, називається функціональною гіпоталамічною аменореєю, вона є наслідком функціонального розладу гіпоталамуса, що характеризується супресією гіпоталамуса при відсутності змін у його структурі [8, с. 5].

Хоча конкретні сигнали і шляхи мають бути ще визначені, етіологія функціональної гіпоталамічної аменореї пов'язаною з руховою активністю та стресом може бути, головним чином, наслідком пригнічення ГнРГ і зниження пульсуючої секреції лютеїнізуючого гормону, через низький рівень лептину. На додаток до регулювання апетиту й енергетичної доступності, лептин, як відомо, відіграє центральну роль у впливу на репродуктивну функцію, надаючи свій вплив у вузькому діапазоні концентрацій. Концентрація лептину реагує на негативний енергетичний баланс, і можливо, що менструація не настає, якщо рівень лептину падає нижче критичного рівня. Таким чином, менструальні дисфункції викликані не стресом або низьким відсотком жирового компоненту в організмі, а є результатом порушення роботи генератора пульсуючої секреції гонадоліберину, як наслідок низької доступності енергії [2, с. 3, 8, с. 5].

Інший гормон, який впливає на пульсацію ГнРГ є грелін (ghrelin), пептид, що регулює відчуття голоду. Грелін пов'язаний з підвищенням апетиту та зі зміною харчової поведінки. Недавні дослідження також вказують на можливу роль адипонектину, гормону, чий рівень піднімається при тривалому голодуванні і зниженні маси тіла. Відомо, що адипонектин знижує базальну і стимульовану ГнРГ секрецію ЛГ, і високий рівень адипонектину, присутній у струнких і енергетично обмежених спортсменок може призводити до хронічної ановуляції [5, с. 2, 7, с. 4]. Додатковими гормонами, які, очевидно беруть участь у виникненні дисфункцій менструального циклу і можуть вплинути на секрецію ГнРГ, є глюкокортикоїди і катехоламіни, які пригнічують функцію статевих залоз у відповідь на стрес від рухової активності. Різні інші гормони, такі як кортикотропін рилізінг гормон (кортиколіберин), гормон росту (GH), інсуліноподібний фактор росту 1 (ІФР-1, або соматомедін С), тироксин або мелатонін також можуть відігравати певну роль [2, с. 3, 8, с. 3]. Гормональні зміни можуть призвести до численних ускладнень, у тому числі не тільки впливу на мінеральну щільність кісток, а також на пошкодження і неадекватне відновлення м'яких тканин, пригнічення імунної та щитовидної функцій, втрата кардіопротекторного впливу на ліпіди крові та стінок судин, або зміни у видільній системі. На додаток, відсутність стимуляції рецепторів естрогенів у судинах призводить

до порушення ендотелію судин, що може бути передвісником серцево-судинних ризиків [2, с. 3, 8, с. 3].

Фактори ризику. Огляди менструальної історії визначили потенційні фактори ризику, пов'язані з аменореєю, але не з рівнем гормонів. Більшість потенційних факторів ризику, як було показано, не є причинно-наслідковими факторами в порушенні репродуктивної функції в спортсменок. Наприклад, маса тіла і кількість жирового депо часто є низькими в аменорейних спортсменок, але й еуменорейні атлетки загалом мають більш низькі показники маси та складу тіла, ніж серед населення в цілому [6, с. 1]. Крім того, фізичні вправи, не мають пригнічуючого ефекту на пульсуючу секрецію лютеїнізуючого гормону, коли споживання енергії збільшується, щоб компенсувати витрати на фізичну активність. Додаткові фактори для спортсменок включають ранній початок спортивної спеціалізації, раннє обмеження дієти, травми, раптове збільшення обсягу тренування [2, с. 4, 8, с. 5]. Дослідження показують, більш негативні наслідки для менструальної функції у видах спорту, які заохочують худорлявість [8, с. 5].

Діагностика, профілактика та відновлення менструальної функції. Діагностика спортсменок з високим ризиком має вирішальне значення для запобігання виникнення жіночої спортивної тріади. Раннє її виявлення дуже важливе для поліпшення продуктивності та запобігання довгострокових наслідків для здоров'я [1, с. 7]. Оцінка нерегулярності менструації повинна включати в себе історію менструальної функції з оцінкою віку менархе, регулярності менструацій, використання ліків, наявність інших проблем зі здоров'ям та сімейної історії менструальної функції. Фізичне обстеження повинно включати в себе оцінку антропометрії, пубертатного віку, ознаки порушення харчової поведінки і вторинні причини аменорей. Лабораторна оцінка гемоглобіну, лютеїнізуючого гормону, фолікулостимулюючого гормону, пролактину, естрадіолу, прогестерону, тиреотропного гормону, можливої вагітності та перевірки на гіперандрогенію. Більш обширне тестування може включати УЗД органів малого таза й ендометрію, щоб виключити інші гінекологічні патології [2, с. 5].

Збільшення маси тіла є передумовою відновлення нормальної менструальної функції. Отримані до теперішнього часу експериментальні дані показують, що спортсменки можуть запобігти порушенням менструального циклу або вилікуватися від них простим підвищенням енергетичної цінності раціону харчування без істотних змін свого режиму тренувальних занять [8, с. 8]. Терміни відновлення менструації варіюється залежно від тяжкості недостатності енергії та тривалості менструальної дисфункції. Таким чином, перша мета терапії для відновлення менструального циклу є зміна дієти і режиму тренування для підвищення доступності енергії за рахунок збільшення споживання енергії, скорочення витрат енергії, або комбінації обох. Менструальний цикл може бути відновлений за рахунок збільшення доступності енергії до оптимальної енергодоступності, яка складає 45 ккал на кілограм чистої маси тіла [8, с. 8]. Це значення відповідає енергетичному балансу в здорових молодих жінок.

Головні висновки та перспективи використання результатів дослідження. Спортсменки, батьки та тренери мають бути поінформовані про особливості менструальної функції, ознайомлені з такими поняттями як: менархе та строки настання, менструальний цикл та його нейрогуморальна регуляція, еуменорея, аменорея, олігоменорея, ановуляція, дефекти лютеїнової фази, розуміти негативні наслідки порушення менструальної функції, знати як розпізнати ці ознаки та які кроки мають бути застосовані для запобігання їх виникнення. Всі мають зрозуміти, що організм жінки не має механізму для автоматичного пристосування енергоспоживання до енергетичного витрачання працюючими м'язами. Заходи для запобігання мають включати оптимізацію енергетичної доступності та консультування з потреб харчуванні залежно від віку спортсменки. Так, щоб підвищити свої спортивні показники і в той же час зберегти своє здоров'я, спортсменкам слід привчити себе їсти з потреби, а не залежно від апетиту. Більше того, спортивній адміністрації слід також розглянути правила для перешкоджання нездоровим практикам схуднення. Результати дослідження можуть бути використані у спортивній практиці, у підготовці майбутніх фахівців з фізичного виховання та спорту.

Література

1. Brown K.A., Dewoolkar A.V., Baker N., Dodich C.. The female athlete triad: special considerations for adolescent female athletes. *Transl Pediatr* 2017;6(3):144-149
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 M.J. Menstrual disturbances in athletes: A focus on luteal phase defects. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2003;35:1553–1563. doi: 10.1249/01.MSS.0000084530.31478.DF.
4. De Souza MJ, Toombs RJ, Scheid JL, O'Donnell E, West SL, Williams NI. High prevalence of subtle and severe menstrual disturbances in exercising women: confirmation using daily hormone measures. *Hum Reprod*. 2010;25(2):491–503.
5. Hulmi JJ, Isola V, Suonpaa M, Jarvinen NJ, Kokkonen M, Wennerstrom A, et al. The effects of intensive weight reduction on body composition and serum hormones in female fitness competitors. *Front Physiol* (2016) 7:689.
6. Loucks AB. Energy availability, not body fatness, regulates reproductive function in women. *Exerc Sport Sci Rev* 2003; 31: 144-8.
7. 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.
8. 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.
9. Roupas ND, Georgopoulos NA. Menstrual function in sports. *Hormones* 2011; 10: 104-16.
10. Tanya M. Halliday, Jeremy P. Loenneke and Brenda M. Davy. Dietary Intake, Body Composition, and Menstrual Cycle Changes during Competition Preparation and Recovery in a Drug-Free Figure Competitor: A Case Study. *Nutrients* 2016, 8, 740; doi:10.3390/nu8110740.