

ПОТЕНЦІЙНА НЕБЕЗПЕКА НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ПРОФЕСІЙНОГО ЖІНОЧОГО СПОРТУ НА РЕПРОДУКТИВНУ ФУНКЦІЮ СПОРТСМЕНОК

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

DOI: <http://dx.doi.org/10.18370/2309-4117.2022.65.122-127>

О.І. ЦИГАНЕНКО

д. мед. н., професор кафедри спортивної медицини Національного університету фізичного виховання і спорту України, м. Київ
ORCID: 0000-0002-0485-6979

Я.В. ПЕРШЕГУБА

к. мед. н., доцент кафедри громадського здоров'я Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, м. Київ
ORCID: 0000-0003-4592-3047

Л.В. БОГДАНОВИЧ

к. біол. н., доцент кафедри спортивної медицини Національного університету фізичного виховання і спорту України, м. Київ
ORCID: 0000-0003-4816-4138

Н.А. СКЛЯРОВА

старший викладач кафедри спортивної медицини Національного університету фізичного виховання і спорту України, м. Київ
ORCID: 0000-0002-1897-5960

Контакти:

Першегуба Ярослав
Володимирович
НУОЗУ ім. П.Л. Шупика,
кафедра громадського здоров'я
04112, Київ, Дорогожицька, 9
Тел.: +38 (066) 991-62-99
Email: jaroslav.pershehuba@gmail.com

ВСТУП

Збереження репродуктивного здоров'я людини – запорука якості генофонду сучасного суспільства та основа державної безпеки. Сучасний спосіб життя диктує зміни у фізичній активності чоловіків і жінок, яка набуває гіпертрофованих форм при заняттях професійним спортом. Тому дуже важливим є питання врахування і вивчення як позитивного, так і негативного впливу різних чинників на репродуктивну функцію людини, зокрема жінок репродуктивного віку, які займаються професійним спортом [1–7].

Частота порушень репродуктивної функції у спортсменок, які займаються професійним жіночим спортом, коливається в широких межах (6–79%) залежно від виду спорту. Особливе значення це має для країн із низькою народжуваністю, зокрема й для України, де спостерігається ще й швидке старіння населення [8–12].

Атлетки мають проблеми зі здоров'ям, зумовлені високими фізичними навантаженнями. Основними проблемами є травми зв'язок опорно-рухового апарату, болі в стегні, травми плеча, струс мозку, тріада жіночого спорту (порушення харчування, аменорея та остеопороз), вагітність і контрацепція. Вибір спортивної спеціалізації, яка до певного часу була суто чоловічою (бокс, важка атлетика, бодибілдінг тощо), призводить до ще одного виклику для репродуктивного здоров'я атлеток – маскулінізації. Гендерно-специфічні наслідки цього впливу повинні враховувати тренери та спортивні лікарі [13–17].

Для професійних атлеток у видах спорту швидко-силового характеру застосовують у тренувальному процесі довгострокові та інтенсивні фізичні навантаження на рівнях, які до цього історично були властиві тільки спортсменам чоловічої статі. Це може призводити до розвитку процесу вірилізації (набуття чоловічих рис характеру адаптації (маскулінізації) – збільшення маси м'язів за притаманним чоловікам типом тощо) до дії таких високих і довгострокових фізичних навантажень з виникненням синдрому гіперандрогенії. При цьому деякі спортсменки, не

маючи медичних показань та рекомендацій, ще й посилюють цей процес для покращення своїх швидко-силових можливостей спеціальним уживанням препаратів тестостерону (своєрідний допінг-підхід) [18–22].

У видах жіночого спорту, де вагомим чинником для досягнення високих спортивних результатів є істотне обмеження маси тіла (передусім маси жирової тканини), таких як спортивна та художня гімнастика, спортивні танці, може реалізовуватися твердження R. Frisch і J. McArthur, що при досягненні критичного вмісту жирової тканини зменшується чутливість гіпоталамуса до статевих стероїдів, що в підсумку може призводити до порушення репродуктивної функції. Крім того, має велике значення утворення так званого **відносного дефіциту надходження енергії з їжею** (синдром відносного дефіциту енергії у спорті, або RED-S синдром – relative energy deficiency in sport). Внаслідок цього у спортсменок репродуктивного віку може формуватися функціональна гіпоталамічна аменорея з подальшим порушенням репродуктивної функції. Подібний синдром може бути і в танцівниць, насамперед балерин. Ще однією проблемою для репродуктивної функції професійних спортсменок є те, що досить велика кількість з них відмовляються від вагітності та вважають її перешкодою для спортивної кар'єри [9].

Актуальною проблемою також можна вважати недостатню інформованість лікарів, тренерів і самих спортсменок щодо потенційної небезпеки порушень репродуктивної функції спортсменок при заняттях професійним спортом [9].

Вищенаведене дає підстави розглядати жінок, які займаються професійним спортом, як групу потенційного ризику щодо реалізації репродуктивної функції, та зумовлює потребу детального аналізу проблеми потенційної небезпеки негативного впливу професійного спорту на репродуктивну функцію спортсменок.

Автори виконали бібліосистематичний і структурно-логічний аналіз наукової літератури та інших джерел інформації (міжнародні

нормативні акти, законодавство країн ЄС, США та інших держав) стосовно проблеми потенційної небезпеки негативно-го впливу професійного жіночого спорту на репродуктивну функцію спортсменок.

АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДАНИХ

Предметний системний аналіз показав, що існують численні закордонні наукові публікації щодо можливого негативного впливу професійного спорту на репродуктивну функцію спортсменок репродуктивного віку і мало вітчизняних (українських) наукових публікацій. Згідно з рекомендаціями Міжнародної конференції з питань народонаселення і розвитку (International Conference on Population and Development, Каїр, 1994 р.), **репродуктивне здоров'я** визначають як стан повного фізичного, психічного та соціального добробуту. Репродуктивне здоров'я передбачає позитивне й безпечне сексуальне життя, і, що особливо важливо, воно повинно мати здатність до відтворення (репродукції). При цьому репродукція/репродуктивна функція визнається як важлива складова репродуктивного здоров'я та основна функція статевої системи жінки [8].

Порушення репродуктивного здоров'я та репродуктивної функції у жінок репродуктивного віку може призводити до безпліддя, істотного погіршення соціально-демографічних процесів (старіння та зменшення чисельності населення) як на рівні регіонів, так і цілих держав, стати причиною розпаду сімей тощо. Таке негативне явище особливо небезпечне для країн із низькою народжуваністю та швидким старінням населення, до яких, на жаль, належить і Україна. Додатково ситуацію можуть погіршувати штучні аборти та їхні ускладнення, зокрема й у спортсменок репродуктивного віку. Досягнення високих результатів у професійному жіночому спорті може відбуватися на тлі дефіциту надходження енергії з проявами синдрому відносного дефіциту енергії в спорті (RED-S синдром). Як наслідок, може формуватися функціональна гіпоталамічна аменорея. Важливим критерієм для встановлення такого діагнозу є менструальний цикл (МЦ) понад 45 днів або аменорея тривалістю три і більше місяців, що супроводжується низьким рівнем гонадотропнів.

Сьогодні вважається, що причиною ушкодження гіпоталамічних структур є метаболічно-ендокринні сигнали. Вони інформують центральні ланцюги репродуктивних органів, що енергетичних запасів не вистачить одночасно на локомоторну та репродуктивну функцію. Із 2014 р. робоча група Міжнародного олімпійського комітету запропонувала враховувати синдром RED-S [18].

Саме дефіцит енергії виступає головною причиною порушення МЦ у спортсменок високого рівня та провокує виникнення остеопорозу [19, 23–25].

Дані А. Javed та співавт. підтверджують, що в атлеток частіше фіксуються затримка статевого розвитку, нервова анорексія (15–62% випадків) і аменорея (5–50%), що, вочевидь, залежить від виду спорту та фізичного навантаження [26].

При цьому необхідно зазначити, що синдром RED-S може також бути причиною розвитку **тріади жінок-атлеток** (female athlete triad), яка включає в себе такі складові, як недостатнє споживання енергії внаслідок неадекватного,

нераціонального харчування, менструальну дисфункцію і зниження мінеральної щільності кісткової тканини. А в тяжких випадках можуть спостерігатися ще й порушення харчової поведінки, аменорея та остеопороз. Термін «тріада жінок-спортсменок» запропонувало Американське медичне товариство спортивної медицини (American Medical Society for Sports Medicine) в 1992 р.

У циклічних професійних видах спорту (види спортивного бігу тощо) ця тріада трапляється досить часто, практично в кожній п'ятій спортсменки, а в інших видах жіночого професійного спорту частота її виникнення коливається від 1 до 50% від загальної чисельності обстежених спортсменок [26, 27].

К. Berz та співавт. систематизували результати досліджень проявів тріади жіночого спорту й надали докази прижиттєвих її наслідків: збільшення частоти м'язово-скелетних травм, стрес-переломів, аномального профілю ліпідів, дисфункції ендотелію, потенційно незворотна втрата кісткової тканини, депресія та низька самооцінка. Тригером тріади вважають зниження частоти пульсаційного ритму секреції гонадотропного рилізінг-гормону в гіпоталамусі. У гіпофізі порушується секреція гонадотропних гормонів, розвивається недостатність яєчників, прогресують гіпоестрогенемія, остеопороз [28].

У дослідженнях К. Berz фази МЦ є чинниками можливого впливу на спортивний результат. Це має важливе індивідуальне значення, особливо для атлеток, які віддають перевагу спортивним результатам перед можливими проблемами з їхнім репродуктивним здоров'ям у майбутньому. Врахування фаз МЦ теоретично застосовується в педагогічному процесі планування фізичних навантажень [29].

У роботі K.L. McNulty [30] МЦ поділено на чотири фази: менструальну, фолікулярну, овуляторну та лютеїнову. Фактично фази поділені на періоди залежно від рівня гормонів. Тобто найбільш інтенсивні фізичні навантаження намагаються застосовувати в проміжні періоди між трьома фізіологічно обґрунтованими фазами. Графік спортивних змагань вносить вагомий корективи в науково обґрунтовані терміни. Що, власне, і є основною проблемою лікарсько-педагогічного контролю за атлетками, оскільки фази МЦ визначаються на основі свідчень самих жінок.

У роботі А. Meignié та співавт. [31] наведено дещо іншу періодизацію МЦ та досягнення високих спортивних результатів у різні його фази. Для елітних спортсменів пріоритетом є спортивне досягнення. Тому встановлення реальної фази МЦ має велике значення для юних спортсменок [30, 32, 33, 40].

Проте кількість дослідження за участю елітних спортсменок досить обмежена, і такі дослідження проводяться за допомогою опитування. Зі свого боку аналіз анкет та лабораторні дослідження важко узгоджувати для цієї категорії обстежуваних.

Для дослідження МЦ запропонована комбінація трьох методів: календарний, комбінований із визначенням рівня лютеїнізувального гормону в сечі та визначення вмісту естрогену і прогестерону в сироватці крові. Має бути встановлений суворий ліміт перевірки для лютеїнової фази: > 16 нмоль/л для прогестерону. Також має значення врахування пізнього фолікулярного піку естрогену.

Ці рекомендації можуть узгодити погляди фахівців у галузі спортивної медицини щодо впливу МЦ на виконання спортивних вправ [33, 34].

Літературні дані свідчать, що фаза МЦ впливає на продуктивність спортсменок. Існують таблиці, де вказані досліджувані якості спортсменок, здатність до вправ анаеробного та аеробного характеру в різні фази МЦ.

Деякі автори показали, що спортивні результати знижуються в ранню фолікулярну та пізню лютеїнову фази МЦ [32, 33]. Інші науковці зауважували погіршення результатів у ранню фолікулярну (менструальну) фазу МЦ [34–36], а деякі дійшли висновку, що спортивні досягнення знижені в пізню лютеїнову (передменструальну) фазу МЦ [37, 38].

D. Logue та співавт. [19] вважають важливим недоліком для досліджень у галузі репродуктивного здоров'я атлеток відсутність їх стандартизації навіть у встановленні фаз МЦ.

Представлені дані ілюструють важкість узгодження теоретичних уявлень та практичного їх застосування щодо фаз МЦ.

Головною причиною виникнення RED-S синдрому є дефіцит енергії щодо балансу між споживанням (отриманням) енергії з їжею та її витратами. А цей баланс дуже необхідний для збереження здоров'я спортсменок. Така патологічна тріада може стати істотною причиною порушення репродуктивної функції у спортсменок [9].

Таких спортсменок доцільно виявляти протягом першого року аменореї, тому що саме в цей час відбувається найбільш активна втрата кісткової маси. Первинним втручанням має бути консультування про зміну звичок щодо харчування та фізичних вправ із метою зниження захворюваності (Female Athlete and Energy Availability (EA), Disordered Eating/Eating Disorders (DE/ED)). Компоненти тріади взаємопов'язані. Якщо ідентифікований один, можна оцінити й інші.

Зазначається, що важливою профілактикою тріади є швидке, термінове виявлення груп ризику її розвитку у спортсменок, які займаються професійним спортом. Для цього використовують різні методи експрес-скринінгу. До них належать спеціальні анкети опитування, які дають змогу в прискореному режимі визначити ступінь ризику розвитку тріади у спортсменок (низький, середній або високий), надавати рекомендації для повернення до занять спортом за стратифікацією медичних ризиків [40].

M. Ritzen розглядає питання ендокринологічного впливу саме на розвиток чоловічих і жіночих рис та гіперандрогенію [47]. Відомо, що нормальний рівень чоловічих і жіночих гормонів відрізняється. Естрогени необхідні для здоров'я скелета в обох статей. Дефіцит естрогену або нечутливість до нього призводить до тяжкого остеопорозу в чоловіків. Дефіцит андрогенів не спричиняє в жінок тяжких наслідків. Надлишок тестостерону призводить у жінок до вірилізації. Причиною гіперандрогенії можуть бути вроджені вади метаболізму стероїдних гормонів і набуті захворювання в пізньому віці. Тканини повинні реагувати на дію андрогенів, щоб виник їхній ефект. Є поодинокі випадки послабленої або відсутньої реакції на гормон – синдром повної (complete androgen insensitivity syndrome, CAIS) або часткової (partial androgen insensitivity syndrome, PAIS) нечутливості до андрогенів. Тобто нульова користь від підвищеного (5 нмоль/л)

рівня тестостерону (в нормі сягає 2,7 нмоль/л). У результаті дефіциту певних ферментів у корі наднирників виникає вроджена гіперплазія яєчників, зумовлена порушенням метаболізму стероїдних гормонів. Дівчатка з такою аномалією вірилізовані до такого ступеня, що мають вигляд хлопчиків. Цей факт слід враховувати при вимірюванні початкового рівня тестостерону і застосуванні допінгових препаратів. Встановлено, що плід людини з дефіцитом 5 α -редуктази 2-го типу не може перетворювати тестостерон у дигідротестостерон протягом внутрішньоутробного життя, що необхідно для розвитку зовнішніх статевих ознак (статевого члена та мошонки). Синтез естрогену у хлопчиків призводить до того, що вони набувають вигляду дівчаток. У період статевого дозрівання активується ізофермент 5 α -редуктази 1-го типу і вірилізація продовжується.

Ці закономірності вірилізації мають неабияке значення в сучасному суспільстві і спорті, тому що є основою для вибору спортивної спеціалізації, особливо в атлеток, які обирають силові види спорту.

Синтез стероїдних гормонів відбувається в наднирниках або гонадах. Захворювання цих органів спричиняють підвищення рівня тестостерону в обох статей. У жінок полікістоз яєчників може бути пов'язаний із вродженими порушеннями синтезу або метаболізму стероїдних гормонів. Якщо чутливість до андрогенів у нормі, підвищений рівень тестостерону призведе до вірилізації у жінок – збільшення м'язової маси і переваги в спорті порівняно з іншими спортсменками.

Особи з каріотипом XY і синдромом нечутливості до андрогенів народжуються з недостатнім розвитком зовнішніх статевих органів. Синдром повної нечутливості до андрогенів (CAIS) цілком припиняє розвиток чоловічої статі, і дитина народжується з нормальними жіночими зовнішніми статевими органами. Якщо зберігається часткова чутливість до андрогенів (PAIS), відбувається часткова маскулінізація. Люди, у яких чоловічі ознаки настільки не виражені при народженні, що їх ідентифікують як осіб жіночої статі, не мають проявів маскулінізації і під час статевого дозрівання. Тому від жінок із нечутливістю до андрогенів (повною або частковою) зазвичай мало користі в спорті, незважаючи на високий рівень тестостерону в їхній крові.

Зазначені факти можуть частково пояснити генетичний вплив на вибір жінками суто чоловічих видів спорту і ланцюгову реакцію в особливостях їхнього МЦ.

Згідно з рекомендаціями Ендокринного товариства (Endocrine Society) від 2017 р., **при підозрі на порушення репродуктивної функції у жінок репродуктивного віку** (зокрема – на вищеписану тріаду) рекомендується проведення такої діагностики [40]:

- оцінювання стану харчування, рівня фізичних навантажень, емоційної напруги, режиму сну;
- оцінювання характеру МЦ;
- з'ясування анамнезу застосування різних біологічно активних речовин та наявності травм (переломів);
- виключення вагітності;
- лабораторні дослідження (з акцентом на ендокринологічні показники).

Оцінювання та корекцію харчування спортсменок для запобігання наслідкам порушень харчування, зокрема при RED-S синдромі, можна рекомендувати проводити із застосуванням спеціальних інформаційних комп'ютеризованих технологій (систем). Розроблена нами комп'ютерна інформаційна програма оцінки та корекції харчування спортсменів «Олімп» сприяє розв'язанню цього завдання. Вона дає змогу проводити оцінювання та корекцію харчування спортсменок у 60 видах спорту за 75 показниками з урахуванням статі, віку, зросту та виду спорту на трьох рівнях:

- базовому (білки, жири, вуглеводи та енергетична цінність раціону);
- розширеному (білки тваринного й рослинного походження, амінокислоти, вуглеводи прості та складні, жири рослинного та тваринного походження, жирні кислоти, вітаміни, макро- і мікроелементи);
- спеціальному (вміст у харчовому раціоні холестерину тощо) з використанням положень раціонального, здорового, оздоровчого й адекватного (відповідно до мети та завдань тренувально-змагального процесу) харчування із застосуванням положень ергогенічної дієтетики (для підвищення енергетичних можливостей організму спортсменок).

Останнє є дуже важливим для збереження та покращення здоров'я спортсменок і досягнення високих спортивних результатів. Інформаційна комп'ютерна програма «Олімп» дозволяє працювати не тільки в галузі спорту, але й з жінками репродуктивного віку, які займаються фітнесом, а також оздоровчим та медичним фітнесом [40].

В осіб, які займаються жіночим професійним спортом і мають істотні обмеження в масі тіла, рекомендується систематично проводити оцінювання стану харчового статусу з визначенням категорії стану харчового статусу. Оптимальним вважається, коли маса тіла (показник індексу маси тіла повинен становити не нижче за 18,5 кг/м²) відповідає віку, статі, зросту, важкості та напруженості роботи (насамперед фізичної). Недостатнім харчовим статусом вважають відставання маси тіла та інших показників за віком, зростом, а також кількістю жирової тканини (оцінка товщини жирової складки тощо) порівняно з рекомендаціями для конкретного виду спорту [40, 41].

У видах професійного жіночого спорту, в яких важливий швидкісно-силовий компонент, а не низька маса тіла, механізми порушення репродуктивної функції у спортсменок мають інший характер. У цих видах спорту існує потенційна небезпека вірилізації характеру адаптації до високих фізичних навантажень, з величиною за енерговитратами б і більше метаболічних еквівалентів (MET), з розвитком гіперандрогенії. Хоча при цьому можуть бути наявні й певні прояви RED-S синдрому. Тому в таких спортсменок також рекомендується проводити оцінювання та корекцію стану харчування.

Отже, фахівцям у галузі дослідження впливу високих фізичних навантажень на репродуктивне здоров'я атлеток доводиться стикатися з комплексом проблем. До медичних проблем належать: триада жіночого спорту, відносна нестача енергії, порушення ендокринної регуляції внаслідок уживання допінгу та контрацептивів, гіперандрогенія [42–45]. До педагогічних – суперечності між бажанням досягти високих спортивних

результатів і свідомим, навіть байдужим ставленням тренерського колективу до фізіологічних особливостей жінок, відсутністю відповідних знань з боку самих атлеток та їхніх батьків [29, 46].

З метою запобігання виникненню потенційної небезпеки вірилізації процесу адаптації з розвитком гіперандрогенного синдрому та його наслідків у спортсменок репродуктивного віку, які мають високі фізичні навантаження, **доцільно сформулювати такі рекомендації:**

- слід систематично проводити виявлення та реєстрацію спортсменок, які мають високі фізичні навантаження, як кандидаток віднесення до групи ризику потенційної небезпеки вірилізації характеру адаптації з можливим розвитком гіперандрогенного синдрому;
- спортсменки, які мають високі перспективи в силових видах спорту, повинні бути ретельно оглянуті акушером-гінекологом;
- у спортсменок, які були віднесені до групи ризику за наявністю високих фізичних навантажень, необхідно визначати можливу зміну соматотипу від гінекоморфного (жіночого) до мезоморфного (проміжного) й андроморфного (чоловічого) з використанням індексу статевого диморфізму за Таннером, який визначається співвідношенням акроміального діаметра (ширини плечей) та тазово-гребінного діаметра (ширини таза);
- слід проводити обстеження щодо можливої появи оволосіння за чоловічим типом (оцінювання термінального волосся) у дев'яти зонах тіла з використанням п'ятибальної шкали Феррімана-Голлвея (гірсутизм);
- враховувати фази МЦ при визначенні в тренувальному процесі спортсменок величини та тривалості фізичних навантажень;
- виявляти спортсменок, які без належних медичних рекомендацій застосовують препарати тестостерону;
- проводити за рекомендацією ендокринолога комплексний аналіз крові на рівень андрогенів (тестостерон, глобулін, що зв'язує статеві гормони, індекс вільних андрогенів);
- виконувати оцінювання та корекцію стану харчування [42, 43].

ВИСНОВКИ

Потенційна небезпека негативного впливу професійного жіночого спорту на репродуктивну функцію спортсменок репродуктивного віку становить значну проблему, яка потребує розв'язання.

Важливим підходом до подолання цієї проблеми є інформування широких верств лікарів різних спеціальностей, насамперед акушерів-гінекологів, ендокринологів, спортивних лікарів, дієтологів, а також тренерів і самих спортсменок про потенційну небезпеку можливого негативного впливу професійного жіночого спорту на репродуктивну функцію спортсменок репродуктивного віку та про заходи, які слід проводити з метою запобігання розвитку цієї небезпеки.

Необхідно продовжити наукові дослідження з профілактики можливого негативного впливу професійного жіночого спорту на репродуктивну функцію спортсменок репродуктивного віку.

ЛІТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Локшин, В.Н.
Клиническая практика в репродуктивной медицине: монография / Под ред. В.Н. Локшина, Т.М. Джусубалиевой. — Алматы: Medmedia, 2015. — 464 с.
Lokshin, V.N., Dzhusubalieva, T.M.
Clinical practice in reproductive medicine: monograph. Almaty: Medmedia (2015): 464 p.
2. Антипкін, Ю.Г.
Сучасний стан репродуктивного здоров'я жінок України / Ю.Г. Антипкін, В.Ф. Лапшин, Р.В. Марушко [та ін.] // Репродуктивна ендокринологія. — 2020. — № 3 (53). — С. 2—11.
Antypkin, Y.H., Lapshyn, V.F., Marushko, R.V., et al.
"The current state of reproductive health of women in Ukraine." *Reproductive endocrinology* 3.53 (2020): 2—11.
3. Жилка, Н.Я.
Характеристика деяких показників репродуктивного здоров'я жіночого населення України / Н.Я. Жилка, І.С. Миронюк, Г.О. Слабкий // *Wiadomosci Lekarskie (Польща)*. — 2018. — Т. LXXI, № 9. — С. 1803—1808.
Zhylka, N.Y., Myroniuk I.S., Slabkyi, H.O.
"Characteristics of some indicators of reproductive health of the female population of Ukraine." *Wiadomosci Lekarskie (Poland)* LXXI.9 (2018): 1803—8.
4. Wasserfurth, P., Palmowski, J., Hahn, A., et al.
"Reasons for and Consequences of Low Energy Availability in Female and Male Athletes: Social Environment, Adaptations, and Prevention." *Sports Med Open* 6.1 (2020): 44. DOI: 10.1186/s40798-020-00275-6
5. Culvin, A., Bowes, A.
"The Incompatibility of Motherhood and Professional Women's Football in England." *Front Sports Act Living* 3 (2021): 730151. DOI: 10.3389/fspor.2021.730151
6. Vena, W., Paschou, S.A.
"Sports and the menstrual cycle." *Case reports in women's health* 33 (2021): e00367.
DOI: 10.1016/j.crw.2021.e00367
7. Randell, R.K., Clifford, T., Drust, B., et al.
"Physiological Characteristics of Female Soccer Players and Health and Performance Considerations: A Narrative Review." *Sports Med* 51 (2021): 1377—99.
DOI: 10.1007/s40279-021-01458-1
8. Жилка, Н.Я.
Стан репродуктивного здоров'я жінок України. Огляд літератури / Н.Я. Жилка, Г.О. Слабкий, О.С. Щербинська // Репродуктивна ендокринологія. — 2021. — № 4 (60). — С. 67—71.
Zhylka, N.Y., Slabkyi, H.O., Shcherbynska, O.S.
"The state of reproductive health of women in Ukraine. Literature review." *Reproductive endocrinology* 4.60 (2021): 67—71.
9. Циганенко, О.І.
Проблема потенційної небезпеки вірилізації характеру адаптації організму спортсменок репродуктивного віку до високих фізичних навантажень для їх репродуктивної функції / О.І. Циганенко, Я.В. Першегуба, Н.А. Склярова [та ін.] // *Медичні аспекти здоров'я жінки*. — 2021. — № 4 (139). — С. 56—60.
Tsyhanenko, O.I., Pershehuba, Y.V., Skliarova, N.A., et al.
"The problem of the potential danger of virilization of the nature of the adaptation of the body of athletes of reproductive age to high physical activity for their reproductive function." *Medical aspects of women's health* 4.139 (2021): 56—60.
10. Salmanov, A.G., Bakheev, S.M., Kuflovkyi, D.V., et al.
"Healthcare associate infection after legal induced abortions in Ukraine: results a multicenter study." *Wiadomosci Lekarskie (Poland)* LXXIV.7 (2021): 1559—65.
11. Gladiusus, J.
"Global population is crashing, soaring and moving." *Nature* 604.7904 (2022): 33—4.
DOI: 10.1038/d41586-022-00926-6
12. Perelli-Harris, B.
"The Path to Lowest-Low Fertility in Ukraine." *Population Studies* 59.1 (2005): 55—70. Available from: [http://www.jstor.org/stable/30040436].
13. Herring, S.A., Kibler, W.B., Putukian, M.
"Female Athlete Issues for the Team Physician: A Consensus Statement — 2017 Update." *Current Sports Medicine Reports* 17.5 (2018): 163—71.
DOI: 10.1249/JSR.0000000000000482
14. Hirschberg, A.L.
"Female hyperandrogenism and elite sport." *Endocrine Connections* 9.4 (2020): R81—R92. Available from: [https://ec.bioscientifica.com/view/journals/ec/9/4/EC-19-0537.xml], last accessed Jun 11, 2022.
15. Hirschberg, A.L.
"Hyperandrogenism in Female Athletes." *J Clin Endocrinol Metab* 104.2 (2019): 503—5.
DOI: 10.1210/je.2018-01676
16. Testoni, D., Hornik, C.P., Smith, P.B., et al.
"Sports medicine and ethics." *Am J Bioeth* 13.10 (2013): 4—12. DOI: 10.1080/15265161.2013.828114
17. Havnes, I.A., Jørstad, M.L., Innerdal, I., Bjørnebekk, A.
"Anabolic-androgenic steroid use among women — a qualitative study on experiences of masculinizing, gonadal and sexual effects." *Int J Drug Policy* 65 (2021): 102876. DOI: 10.1016/j.drugpo.2020.102876
18. Martin, D., Sale, C., Cooper, S.B., Elliott-Sale, K.J.
"Period Prevalence and Perceived Side Effects of Hormonal Contraceptive Use and the Menstrual Cycle in Elite Athletes." *Int J Sports Physiol Perform* 13 (2018): 926—32. DOI: 10.1123/ijspp.2017-0330
19. Logue, D., Madigan, S.M., Delahun, E., et al.
"Low energy availability in athletes: A review of prevalence, dietary patterns, physiological health, and sports performance." *Sports Med* 48.1 (2018): 73—96.
DOI: 10.1007/s40279-017-0790-3
20. Wood, R.I., Stanton, S.J.
"Testosterone and sport: current perspectives." *Horm Behav* 61.1 (2012): 147—55.
DOI: 10.1016/j.yhbeh.2011.09.010
21. Handelman, D.J., Hirschberg, A.L., Bermon, S.
"Circulating Testosterone as the Hormonal Basis of Sex Differences in Athletic Performance." *Endocrine Reviews* 39.5 (2018): 803—29. DOI: 10.1210/er.2018-00020
22. Hirschberg, A.L., Elings Knutsson, J., Helge, T., et al.
"Effects of moderately increased testosterone concentration on physical performance in young women: a double blind, randomised, placebo controlled study." *Br J Sports Med* 54 (2020): 599—604.
23. Slater, J., Brown, R., McLay-Cooke, R., Black, K.
"Low energy availability in exercising women: historical perspectives and future directions." *Sports Med* 47.2 (2017): 207—20. DOI: 10.1007/s40279-016-0583-0
24. Skarakis, N.S., Mastorakos, G., Georgopoulos, N., Goulis, D.G.
"Energy deficiency, menstrual disorders, and low bone mineral density in female athletes: a systematic review." *Hormones (Athens)* 20.3 (2021): 439—48.
DOI: 10.1007/s42000-021-00288-0
25. Nazem, T.G., Ackerman, K.E.
"The female athlete triad." *Sports health* 4.4 (2012): 302—11. DOI: 10.1177/1941738112439685
26. Javed, A., Tebben, P.J., Fischer, P.R., Lteif, A.N.
"Female athlete triad and its components: toward improved screening and management." *Mayo Clin Proc* 88.9 (2013): 996—1009.
27. Quah, Y.V., Poh, B.K., Ng, L.O., Noor, M.I.
"The female athlete triad among elite Malaysian athletes: prevalence and associated factors." *Asia Pac J Clin Nutr* 18.2 (2009): 200—8. DOI: 10.6133/apjcn.2009.18.2.08.7
28. Berz, K., McCambridge, T.
"Amenorrhea in the female athlete: what to do and when to worry." *Pediatr Ann* 45.3 (2016): e97—e102.
DOI: 10.3928/00904481-20160210-0
29. Lebrun, C.M.
"Decreased maximal aerobic capacity with use of a triphasic oral contraceptive in highly active women: a randomised controlled trial." *Br J Sports Med* 37.4 (2003): 315—20. DOI: 10.1136/bjsm.37.4.315.30
30. McNulty, K.L., Elliott-Sale, K.J., Dolan, E., et al.
"The effects of menstrual cycle phase on exercise performance in Eumenorrheic women: a systematic review and meta-analysis." *Sports Med Auckl Nz* 50 (2020): 1813—27. DOI: 10.1007/s40279-020-01319-3
31. Meignié, A., Duclos, M., Carling, C., et al.
"The Effects of Menstrual Cycle Phase on Elite Athlete Performance: A Critical and Systematic Review." *Front Physiol* 12 (2021): 654585.
DOI: 10.3389/fphys.2021.654585
32. Jacobson, B.H., Lentz, W.
"Perception of Physical Variables during Four Phases of the Menstrual Cycle." *Percept Mot Ski* 87 (1998): 565—6.
DOI: 10.2466/pms.1998.87.2.565
33. Solli, G.S., Sandbakk, S.B., Noordhof, D.A., et al.
"Changes in Self-Reported Physical Fitness, Performance, and Side Effects Across the Phases of the Menstrual Cycle Among Competitive Endurance Athletes." *Int J Sports Physiol Perform* (2020): 1—10.
DOI: 10.1123/ijspp.2019-0616
34. Gordon, D., Hughes, F., Young, K., et al.
"The effects of menstrual cycle phase on the development of peak torque under isokinetic conditions." *Isokinet Exerc Sci* 21 (2013): 285—91. DOI: 10.3233/IES-130499
35. Shahraki, S.F., Minoonejad, H., Tabrizi, Y.M.
"Comparison of some intrinsic risk factors of shoulder injury in three phases of menstrual cycle in collegiate female athletes." *Phys Ther Sport* 43 (2020): 195—203.
DOI: 10.1016/j.ptsp.2020.02.010
36. Shakhlina, L., Roda, O., Kalytko, S., et al.
"Physical performance during the menstrual cycle of female athletes who specialize in 800 m and 1500 m running." *J Phys Educ Sport* 16 (2016): 1345—51.
DOI: 10.7752/jpes.2016.04215
37. Graja, A., Kacem, M., Hammouda, O., et al.
"Physical, Biochemical, and Neuromuscular Responses to Repeated Sprint Exercise in Eumenorrheic Female Handball Players: Effect of Menstrual Cycle Phases." *J Strength Cond Res* (2020).
DOI: 10.1519/JSC.0000000000003556
38. Janse de Jonge, X., Thompson, B. Han, A.
"Methodological Recommendations for Menstrual Cycle Research in Sports and Exercise." *Med Sci Sports Exerc* 51.12 (2019): 2610—7.
DOI: 10.1249/MSS.0000000000002073

39. Julian, R., Sargent, D.

"Periodisation: tailoring training based on the menstrual cycle may work in theory but can they be used in practice?" *Sci Med Footb* 4 (2020): 1–2.

40. Авторське свідоцтво № 36403 Україна.

Комп'ютерна програма оцінки та корекції харчування спортсменів «Олімп» / Кириленко Є.К., Фус С.В., Циганенко О.І., Лощкарєва Є.О., Ящур М.Й. — № 36403; заявл. 06.01.2011.

Author's certificate № 36403 Ukraine.

Computer program for assessment and correction of nutrition of athletes "Olympus" / Kyrylenko Y.K., Fus S.V., Tsyhanenko O.I., Loshkareva Y.O., Yashchur M.Y. — № 36403; appl. 06.01.2011.

41. Циганенко, О.І.

Здорове та оздоровче харчування осіб, які займаються фітнесом: монографія / За ред. О.І. Циганенка. — К.: Щек, 2021. — 240 с.

Tsyhanenko, O.I.

Healthy and healthy nutrition of persons who are engaged in fitness: monograph. Kyiv. Tschek (2021): 240 p.

42. Gibbs, J.C., Williams, N.I., Scheid, J.L., et al.

"The association of a high drive for thinness with energy deficiency and severe menstrual disturbances: confirmation in a large population of exercising women." *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 21.4 (2011): 280–90.

43. Reed, J.L., De Souza, M.J., Mallinson, R.J., et al.

"Energy availability discriminates clinical menstrual status in exercising women." *J Int Soc Sports Nutr* 12 (2015): 11.

44. Williams, N.I., Koltun, K.J., Strock, N.C.A.,

De Souza, M.J.

"The female athlete triad and relative energy deficiency in sport (RED-S): a focus on scientific rigor and quality of evidence." *Exerc Sport Sci Rev* 47.4 (2019): 197–205.

45. Verrilli, L., Blanchard, H., Landry, M., Stanic, A.

"Prevalence and predictors of oligomenorrhea and amenorrhea in division 1 female athletes." *Fertil Steril* 110 (2018): e245. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2018.07.702

46. Barrack, M.T., Gibbs, J.C., De Souza, M.J., et al.

"Higher incidence of bone stress injuries with increasing female athlete triad-related risk factors: a prospective multisite study of exercising girls and women." *Am J Sports Med* 42.4 (2014): 949.

47. Ritzén, M.

"Hyperandrogenism and gender change." *Wiley Online Library* (Nov 2014). DOI: 10.1002/9781118862254.ch10

ПОТЕНЦІЙНА НЕБЕЗПЕКА НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ПРОФЕСІЙНОГО ЖІНОЧОГО СПОРТУ НА РЕПРОДУКТИВНУ ФУНКЦІЮ СПОРТСМЕНОК

Огляд літератури

О.І. Циганенко, д. мед. н., професор кафедри спортивної медицини Національного університету фізичного виховання і спорту України, м. Київ

Я.В. Першегуба, к. мед. н., доцент кафедри громадського здоров'я Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, м. Київ

Л.В. Богданович, к. біол. н., доцент кафедри спортивної медицини Національного університету фізичного виховання і спорту України, м. Київ

Н.А. Склярєва, старший викладач кафедри спортивної медицини Національного університету фізичного виховання і спорту України, м. Київ

Стаття є оглядом сучасних досягнень у галузі вивчення проблем репродуктивного здоров'я серед професійних спортсменок. Для професійних атлеток у тренувальному процесі у видах спорту швидко-силового характеру застосовують довгострокові та інтенсивні фізичні навантаження на рівнях, які до цього історично були притаманні тільки спортсменам чоловічої статі. Актуальною проблемою можна вважати недостатню інформованість лікарів, тренерів і самих спортсменок щодо потенційної небезпеки порушень репродуктивної функції спортсменок при заняттях професійним спортом. Фахівцям у галузі дослідження впливу високих фізичних навантажень на репродуктивне здоров'я жінок-спортсменок доводиться стикатися з комплексом проблем. До медичних належать: триада жіночого спорту, відносна нестача енергії, порушення ендокринної регуляції внаслідок уживання допінгу та контрацептивів і гіперандрогенії. До педагогічних — суперечності між бажанням досягти високих спортивних результатів і свідомим, навіть байдужим ставленням тренерського колективу до фізіологічних особливостей жінок, відсутністю відповідних знань з боку спортсменок та їхніх батьків.

Відома триада жіночого спорту — аменорея, анорексія, синдром нестачі енергії — має нейроендокринологічне підґрунтя, зумовлене генетичними, фізіологічними чинниками й високими фізичними навантаженнями. Ці дані мають бути доведені до відома тренерів, самих спортсменок та їхніх батьків. Запропоновано алгоритм профілактики репродуктивного здоров'я професійних спортсменок.

Висновки. Спорт високих досягнень є додатковим ризиком для репродуктивного здоров'я жінок. Допінг, контрацепція та нехтування особливостями менструального циклу — загроза для подальшого життя і здоров'я спортсменок. Групу ризику становлять юні спортсменки. Важливим підходом до розв'язання проблеми є інформованість широких верств лікарів різних спеціальностей, насамперед акушерів-гінекологів, ендокринологів, спортивних лікарів, дієтологів, а також тренерів і самих спортсменок про потенційну небезпеку можливого негативного впливу професійного жіночого спорту на репродуктивну функцію та про заходи, які необхідно проводити з метою запобігання розвитку цієї небезпеки.

Ключові слова: репродуктивне здоров'я спортсменок, ендокринологічні чинники, триада жіночого спорту.

POTENTIAL DANGER OF THE NEGATIVE IMPACT OF PROFESSIONAL WOMEN'S SPORTS ON THE REPRODUCTIVE FUNCTION OF SPORTSWOMEN

Literature review

O.I. Tsyhanenko, MD, professor, Department of Sports Medicine, National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv

Y.V. Pershehuba, MD, associate professor, Department of Public Health, P.L. Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv

L.V. Bohdanovych, PhD of biological sciences, associate professor, Department of Sports Medicine, National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv

N.A. Skliarova, senior teacher, Department of Sports Medicine, National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv

The article is a review of modern achievements in the field of studying reproductive health problems among professional sportswomen. Long-term and intensive physical loads are used for professional female athletes in the training process in speed-strength sports at levels that were historically characteristic only for male athletes. Insufficient awareness of this problem among doctors, trainers, and athletes can be considered as an actual problem of the potential danger for the reproductive function of female athletes during professional sports. Specialists in the field of the impact of high physical exertion on the reproductive health of female athletes have to face a complex of problems. The medical problems include female athlete triad, relative lack of energy, disruption of endocrine regulation due to the use of doping and contraceptives, and hyperandrogenism. Pedagogical problems include contradiction between the desire to achieve high sports results and the conscious, even indifferent attitude of the coaching staff to the physiological characteristics of women and the lack of relevant knowledge on the part of female athletes and their parents.

The well-known female athlete triad — amenorrhea, anorexia and the lack of energy syndrome — has a neuroendocrinology basis caused by genetic, physiological factors and high physical loads. These data should be brought to the attention of coaches, female athletes and their parents. It was proposed algorithm for the prevention of reproductive health of professional athletes.

Conclusions. High performance sports pose an additional risk for women's reproductive health. Doping, contraception and neglecting the peculiarities of the menstrual cycle are a threat to the future life and health of female athletes. The risk group consists of young athletes. An important approach to solving the problem is to inform of various specialties doctors, first of all obstetricians-gynecologists, endocrinologists, sports doctors, nutritionists, as well as trainers and athletes themselves, about the potential danger of the possible negative impact of professional women's sports on their reproductive function and about the measures that are necessary to be carried out to prevent the development of this danger.

Keywords: reproductive health of sportswomen, endocrinological factors, female athlete triad.