УДК 611/614.8/618
DOI https://doi.org/10.32782/2077-6594/2025.3/08

Траверсе Г.М.[1], Даниско О.В.[2], Гордієнко О.В.[1], Мизгіна Т.І.[1], Москаленко М.В.[1]

Особливості впливу менструального циклу на фізичну працездатність жінок-спортсменок

[1]Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава, Україна
[2]Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, м. Полтава, Україна

Traverse G.M.[1], Danysko O.V.[2], Hordiienko O.V.[1], Myzghina T.I.[1], Moskalenko M.V.[1]

Features of the influence of the menstrual cycle on the physical performance of female athletes

[1]National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Poltava, Ukraine
[2]Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University, Poltava, Ukraine

galina.traverse@gmail.com

Вступ

В останнє десятиліття у всьому світі відзначено значне зростання жіночої спортивної участі та супутніх жіночих професійних національних ліг у різних видах спорту. Свідченням цього є розширення жіночої національної баскетбольної асоціації у Сполучених Штатах, новий жіночий турнір Прем'єр-ліги з крикету Twenty20 в Індії, повторне введення Тур де Франс Femmes у Франції і зовсім нова жіноча професійна футбольна ліга у США, запланована на 2024–2002 рр. Хоча відомі відмінності між жіночою та чоловічою фізіологією, протоколи тренувань у жіночому спорті переважно підкріплені дослідженнями, проведеними серед спортсменів-чоловіків. Нещодавно було оцінено понад 12 тис публікацій, щоб визначити нерівність між чоловіками та жінками-спортсменками у дослідженнях спортивної медицини [1, с. 3337–3340]. Авторами виявлено, що лише 8,8% опублікованих досліджень у журналах із високоефективних видів спорту та фізичних вправ повідомляли про учасників лише жіночої статі, тоді як 20,5% використовували як чоловічі, так і жіночі когорти.

Історично склалося так, що розроблення навчальних програм проводилося з посиланням на чоловіків без поваги до фізіологічних відмінностей, які можуть існувати між чоловіками та жінками. Відсутність адаптивності та індивідуалізації тренувальних програм, оскільки вони не враховували менструальний цикл (МЦ) під час планування, може негативно позначитися на підготовці та спортивних виступах спортсменок [2, с. 1–4]. Останнім часом зріс інтерес до потенційного впливу коливань жіночих статевих гормонів, прогестерону та естрогену, на спортивні результати у різні фази менструального циклу.

Метою дослідження є оцінка за даними літератури поточного стану наукових досліджень щодо впливу гормонального циклу на фізичну працездатність жінок-спортсменок.

Об'єкт, матеріали і методи дослідження

Об'єктом дослідження є фізична працездатність жінок-спортсменок у різні фази менструального циклу. У дослідженні вивчалося, як гормональні зміни впливають на їхню спортивну продуктивність, адаптацію до навантажень та відновлення після тренувань.

У межах оглядової статті було застосовано систематичний підхід до аналізу літератури. Для збору даних використано наукові бази PubMed, Scopus, Web of Science та Google Scholar. Усього було переглянуто 1 563 статті. Пошук здійснювався за ключовими словами: «hormonal cycle», «physical performance», «female athletes», «menstrual cycle», «hormonal fluctuations». Було відібрано 102 статті, із яких після застосування критеріїв включення залишилося 54. До включення брали публікації, що висвітлюють вплив фаз менструального циклу на фізичну працездатність жінок-спортсменок, опубліковані з 2014 по 2024 р., із доступним повним текстом. Відхиляли роботи, що стосуються загальної фізіології або мають застарілі дані. Для оцінки якості робіт застосовано метод PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Основну увагу приділяли вибіркам, дизайну досліджень, методам оцінки фізичної працездатності та статистичній обробці даних. Отримані результати систематизовано за такими напрямами: вплив окремих фаз менструального циклу на силу, витривалість та швидкісні показники, а також додатковий вплив гормональної контрацепції. Узагальнення даних здійснювалося методом наративного аналізу, а кількісні показники, наведені у статтях, оцінювалися для виявлення спільних тенденцій. Під час аналізу визначено прогалини у наукових дослідженнях, зокрема недостатню увагу до індивідуальних коливань гормонального фону та обмежену кількість робіт із залученням висококваліфікованих спортсменок.

Результати дослідження

Гормональні коливання менструального циклу викликають множину процесів в організмі, пов'язаних із репродукцією. Останніми роками зріс інтерес впливу МЦ на спортивні результати [3, с. 843–861]. «Нормальний» МЦ становить приблизно 22–35 днів між менструаціями у жінок репродуктивного віку. Регулярний МЦ призводить до циклічного процесу підйомів і падінь естрогену і прогестерону протягом свого життя, приблизно з 12 до 50 років у середньому. МЦ уважається життєво важливим показником і ще більшу роль відіграє у збереженні метаболічного та фізичного здоров'я. Тому зріс інтерес до потенційного впливу коливань жіночих статевих гормонів, прогестерону та естрогену, на спортивні результати у різні фази менструального циклу.

Кількісна оцінка тренувального навантаження є основним інструментом для отримання об'єктивної, достовірної та корисної інформації для тренера та технічної команди. Навантаження, яке відчувають спортсменки, можна розділити на: (I) зовнішнє навантаження, яке залежить від обсягу (час та дистанція), інтенсивності дій, тривалості та щільності зусиль і пауз, аналізу дій (техніки, стрибки), ремені, удари, спринти, прискорення тощо)), а також обсягу задіяної мускулатури; (II) внутрішнє навантаження, яке залежить від частоти серцевих скорочень, максимального споживання кисню, концентрації лактату, ферментативних параметрів, модифікації мінералів та іонів, гормональних змін чи інших біохімічних коливань [4, с. 7857]. Тому поточні дослідження, що оцінюють менструальний цикл та фізичну працездатність (наприклад, силу, швидкість, аеробну підготовку та сприйняття спортсменами своєї працездатності), показали суперечливі результати [5].

Гормональні коливання, пов'язані з менструальним циклом, починаються в період статевого дозрівання і відбуваються через збільшення вироблення лютеїнізуючого та фолікулостимулюючого гормону. Це призводить до процесу овуляції (у рамках підготовки до потенційної вагітності). У циклі виділяють три окремі фази, що характеризуються різними варіаціями жіночих статевих гормонів: фолікулярна фаза, овуляція та лютеїнова фаза; окрім того, виділяються рання та пізня фолікулярні фази, а також середня лютеїнова фаза [6].

Однак гормональний профіль може змінюватися, якщо є порушення менструального циклу, такі як дефекти лютеїнової фази або ановуляція. Дослідження показали, що жінки з ановуляцією або дефектами лютеїнової фази пов'язані з відносним дефіцитом енергії у спорті, що може призвести до збільшення частоти травм та вірусних захворювань, а також зниження адаптації до тренувань та подальшої продуктивності. Це може призвести до значно серйозніших ускладнень, що виходять за межі працездатності, включаючи низьку мінеральну щільність кісткової тканини, підвищений ризик травм, зниження координації та зниження м'язової сили [7, с. 491–497].

Ще одним важливим чинником коливання гормонів під час менструального циклу може бути використання гормональних контрацептивів, які маніпулюють гормональним профілем жінок, щоб викликати фізіологічні зміни, та запобігають вагітності, впливаючи на регулярний менструальний цикл. На думку низки авторів, використання гормональних контрацептивів може знизити продуктивність вправ порівняно з жінками, що регулярно менструюють [8, с. 1785–1812]. Було показано, що порівняно з природно менструюючими жінками у тих, хто використовує гормональні контрацептиви, змінюються процеси терморегуляції, запалення і напруга, що сприймається [9, с. 497]. Перелічені причини мінливості гормональних профілів у спортсменок (включаючи жінок з еуменореєю, жінок із порушеннями/дисфункцією менструального циклу та користувачів гормональних контрацептивів) ускладнюють отримання однозначних висновків із досліджень, що проводилися, особливо під час оцінки потенційного впливу на фізичну працездатність.

У рамках МЦ багато жінок відчувають широкий спектр симптомів, пов'язаних із гормональними коливаннями та менструальними кровотечами, включаючи фізичний біль та розлади настрою, тому не дивно, що менструальні симптоми, такі як менструальні болі та інші, такі як рясні менструальні кровотечі, знижують участь у спорті. Дослідження показали, що 83–93% жінок-спортсменок відчували симптоми, пов'язані з МЦ, такі як біль або сильна кровотеча, які можуть знизити відданість тренуванням або працездатність [10, с. 1108–1113]. Є дані про те, що у жінок, які займаються спортом, можуть спостерігатися цикли різної довжини або порушення циклу, а також аменорея з більшою частотою, ніж у жінок, які ведуть малорухливий спосіб життя [11, с. 491–503; 12, с. 1570–1577].

Більшість учасниць уважали, що їхній МЦ негативно впливає на продуктивність (59,4%), особливо під час пізньої лютеїнової фази або початку менструального періоду. За даними дослідження К. Санта Барбара та ін. (2024), утома була найбільш часто згадуваним негативним побічним ефектом (62%), який впливав на тренування. Більшість учасниць указали на негативний вплив на продуктивність, яка виникла у дні, що передували менструації або під час менструації (89,5%), а 38,0% уважали, що позитивний вплив виявився протягом тижня після менструації. Автори зазначають, що 69,5% спортсменок змінили свою програму через симптоми МЦ, найчастіше було зменшення навантаження чи обсягу тренування (83,3%). Спортсмени змагального рівня були значно менш схильні змінювати свою підготовку через МЦ ($p = 0,008$) порівняно зі спортсменками аматорського рівня. Лише 1% спортсменок змагального рівня коли-небудь вибували зі змагань через проблеми, пов'язані з МЦ [12, с. 1570–1577; 13, с. 5–12]. 85,7% жінок-спортсменок відчували себе

комфортно, обговорюючи МЦ та проблеми, пов'язані з ним, зі своїм тренером. Найбільш згадуваною причиною необговорення проблем МЦ зі своїм тренером було те, що їхній тренер був чоловіком (72,7%). Спортсменки змагального рівня були трохи схильнішими (90,5%) почуватися комфортно, обговорюючи проблеми МЦ зі своїм тренером [11, с. 491–503].

У спортсменок, які беруть участь у силових тренуваннях, одним із найпоширеніших симптомів МЦ були судоми (76,0%), і більшість цих симптомів виникала в кінці лютеїнової фази та/або на початку менструального періоду (91,6%), такі ж симптоми зазначені у дослідженнях у жінок-бігунок та плавчинь [13, с. 108–110].

У дослідженні авторів [14] показано, як МЦ впливає зовнішнє навантаження професійних баскетболісток. Результати показали, що основні відмінності виявлено у величині прискорень та уповільнень і пройденої вибухової відстані, причому овуляція є фазою, у якій гравці демонструють вищі значення зовнішнього навантаження, і, таким чином, пізня фаза, фолікулярна, є моментом у циклі, коли найбільша інтенсивність була зареєстрована за вибухової відстані, прискорення та уповільнення. Деякі автори зазначають, що МЦ є фактором продуктивності [15, с. 321–326].

Водночас найгірші результати повинні бути знайдені в пізній лютеїновій фазі та ранній фолікулярній фазі, оскільки є варіації зниження гормонів, як прогестерону, так і естрогенів. Імовірно, це зниження обох виявляється в падінні продуктивності, тобто організм не готовий досягти свого максимального рівня. У пізній фолікулярній фазі рівень цих гормонів підвищується та готує організм до високих навантажень. Інші автори підтверджують дані результати, вони отримали поліпшення показників витривалості на 14% та м'язової сили на 26% у фолікулярній фазі порівняно з лютеїновою фазою [16, с. 11–13; 11, с. 491–503]. На основі отриманих даних автори [14] пропонують адаптувати планування підготовки баскетболісток до їхнього МЦ. Вони відзначають, що пізня фолікулярна фаза та овуляція є кращими етапами для тренувань, зосереджених на швидкості та вибуховості, розвитку більш складних стрибків і спринтів, оскільки це також гормональний період, що сприяє роботі над силою та максимальною силою. Піки максимальної продуктивності припадають на фазу овуляції, тому доцільно було б запрограмувати вимір максимальних значень різних зусиль саме у цей момент. Навпаки, у лютеїновій фазі було б доцільно працювати з нижчою інтенсивністю, ніж зазвичай, тому що толерантність до втоми знижується і виконувати тренування слід ті, що коливаються між мінімальним ефективним обсягом та адаптаційним максимумом.

У 2023 р. колективом авторів проведено оцінку впливу менструального циклу на відновлення кардіореспіраторної системи після високоінтенсивного інтервального тренування у тренованих жінок. Вивчався вплив фази менструального циклу на вентиляцію легень, частоту дихання та продукцію вуглекислого газу за допомогою дисперсійного аналізу у жінок, які тренуються на витривалість, з евменерейними циклами. Тринадцять евменерейних тренованих на витривалість жінок виконали протокол інтервального бігу в три фази менструального циклу: рання фолікулярна фаза, пізня фолікулярна фаза та середня лютеїнова фаза. Виявилося, що менструальний цикл впливає відновлення після вправ, особливо під час середньої лютеїнової фази, підвищуючи вентиляцію і знижуючи резерв дихання, що призводить до порушення ефективності вентиляції [6, с. 3266]. Приріст респіраторних змінних під час середньої лютеїнової фази відбувається через пік прогестерону в цій фазі, а високі рівні прогестерону посилюють хемочутливість хеморецепторів гіпоталамуса і збільшують субмаксимальну вентиляцію, що значно знижує резервний обсяг [17, с. 1–4; 18, с. 1–11]. Автори роблять висновок, що середина лютеїнової фази – це час у менструальному циклі, коли відновлення після високоінтенсивних вправ може бути тривалішим.

У 2024 р. проведено дослідження впливу МЦ та комбінованої оральної контрацепції (ОК) на тренувальні реакції елітних велосипедисток за допомогою кластерного аналізу тренувальних сесій [18]. Автори прагнули класифікувати тренувальні сесії елітних велосипедисток на основі індексу інтенсивності з використанням багатопараметричних даних, щоб виміряти вплив фаз МЦ та ОК на тренувальні реакції спортсменів за кожним виявленим типом тренувань на основі поздовжнього спостереження, щоб виявити значні відмінності між у жінок з еуменорейними МЦ та групою спортсменок що використовують ОК у кожному кластері.

За пів року спостережень було зібрано 5 190 тренувальних сесій 13 професійних велосипедисток (26,2±3,7 року), які були включені до класифікації тренувань. Серед цих велосипедисток сім мали природний МЦ, п'ять використовували монофазні таблетки ОК. Це дослідження розкриває пік інтенсивності тренувань у середині циклу у найбільш інтенсивних типах тренувань у групі велосипедисток з еуменорейними МЦ. Серед користувачів ОК такі відмінності були виявлені. Під час аналізу потреби в інтенсивності в кожному кластері за передбачуваними фазами МЦ або ОК дослідження свідчить про вплив МЦ, коли сесії класифікуються як найінтенсивніші.

Ці результати свідчать про те, що реакція спортсменів на тренувальне навантаження залежить від МЦ, слідуючи перевернутій U-подібній формі, де пік інтенсивності досягається у середині циклу, особливо під час найінтенсивніших сесій. А також результати підтверджують, що МЦ впливає лише на тренувальні сесії, що потребують зусиль, близьких до максимальних можливостей спортсмена. Вплив МЦ, доведений лише для найінтенсивніших типів елітних тренувань, може частково прояснити поточні суперечливі результати у дослідженнях [19, с. 2815–2818].

У групі велосипедисток, що використовують ОК, не було виявлено суттєвих відмінностей в індексі інтенсивності між фазами використання ОК у кожному з чотирьох зусиль. Використання ОК викликає значне зниження регуляції ендогенних статевих гормонів (через інгібування гонадотропних гормонів), що може мати потенційний вплив на фізіологічні та психологічні процеси.

Інші автори також зазначають, що коливання жіночих статевих гормонів, включаючи естроген та прогестерон, впливають на багато фізіологічних, психологічних та біомеханічних систем. Фаза середини циклу, що характеризується підвищенням рівня естрогенів, та фаза пізнього циклу, що характеризується піком прогестерону у поєднанні з другим підвищенням естрогену, пов'язані зі специфічним впливом на метаболізм субстрату, запас енергії, м'язи та перцептивні реакції організму [19, с. 2815–2818; 20, с. 926854].

Аналіз використання організмом глікогену та жиру між фолікулярною та пізньою фазами циклу показав значну різницю [21, с. 429–437].

Так Т. Мацуда та ін. спостерігали більше використання глікогену у фолікулярній фазі порівняно з пізньою фазою циклу [22, с. 673–678; 23, с. 517; 24]. Незважаючи на використання глікогену, можливості високої інтенсивності також залежать від нейром'язових параметрів, стомлюваності та відновлення. Деякі дослідження показують, що нейром'язова функція та стомлюваність змінюються по всьому МЦ із більш високою довільною активацією та нижчою стомлюваністю наприкінці фази середини циклу [25, с. 1–7; 26, с. 491–497; 27; 28; 29, с. 12–16; 30, с. 115–119].

Обговорення результатів дослідження

Результати дослідження показали, що фізична працездатність жінок-спортсменок суттєво залежить від фаз гормонального циклу, що підтверджується численними експериментальними даними. Аналіз літератури свідчить про те, що фолікулярна фаза, зокрема її ранні етапи, часто характеризується підвищенням фізичної витривалості, сили та швидкісно-силових показників. Це пов'язано з тим, що у цій фазі спостерігається низький рівень прогестерону та помірний рівень естрогену, які сприяють оптимізації анаболічних процесів, зниженню втомлюваності та покращенню оксигенації тканин. З іншого боку, лютеїнова фаза, яка характеризується домінуванням прогестерону, супроводжується посиленням катаболічних процесів, що може негативно впливати на працездатність. Попри наведені узагальнені тенденції результати окремих досліджень демонструють значну варіабельність, яка може бути зумовлена індивідуальними особливостями спортсменок, рівнем їх тренованості, специфікою спортивної дисципліни та підходами до методології дослідження. Наприклад, у силових видах спорту, таких як пауерліфтинг чи важка атлетика, вплив гормонального циклу на фізичні показники менш помітний, аніж у циклічних дисциплінах, де високі витрати енергії відіграють ключову роль. У деяких дослідженнях зазначено, що спортсменки високого рівня адаптації демонструють меншу залежність своїх показників від фаз менструального циклу завдяки розвитку механізмів фізіологічної компенсації. Ще одним важливим аспектом стало обговорення впливу гормональної контрацепції, яка використовується багатьма спортсменками. Цей фактор має неоднозначний вплив: з одного боку, він стабілізує гормональний фон, що може сприяти передбачуваності фізичних показників; з іншого боку, штучна регуляція гормонів може впливати на пікові спортивні результати, зокрема на силу та витривалість. Деякі роботи відзначають зниження вибухової сили та тривалості високої інтенсивності фізичних навантажень у жінок, які застосовують гормональну контрацепцію. Дискусійним залишається питання психологічних аспектів, які супроводжують зміни гормонального фону. Коливання рівнів естрогену та прогестерону впливають не лише на фізичні, а й на когнітивні та емоційні процеси, що може опосередковано впливати на спортивну продуктивність. У цьому контексті дослідники акцентують увагу на необхідності комплексного підходу, який ураховує не лише фізіологічні показники, а й психологічний стан спортсменок у різних фазах циклу. Окрім того, обговорення виявило обмеження у методах досліджень, які домінують у цій галузі. Наприклад, багато робіт базуються на самозвітах спортсменок щодо фаз менструального циклу, що може спричинити похибки у даних. Сучасні технології, зокрема моніторинг рівнів гормонів у реальному часі, поки що недостатньо інтегровані у дослідницькі протоколи, хоча вони могли б значно підвищити точність і надійність результатів.

Таким чином, обговорення підкреслює важливість подальших досліджень, які б використовували більш стандартизовані методи, включали значні вибірки спортсменок із різних видів спорту та враховували індивідуальні коливання гормонального фону. Такі підходи дадуть змогу не лише зрозуміти вплив гормонального циклу на фізичну працездатність, а й розробити практичні рекомендації для тренерів і спортсменок із метою оптимізації тренувального процесу.

Перспективи подальших досліджень

Перспективи досліджень включають розроблення персоналізованих тренувальних програм, які враховують біологічні особливості та адаптацію організму до навантажень. Використання сучасних технологій моніторингу фізіологічних показників дасть змогу оптимізувати спортивну продуктивність та мінімізувати ризики травматизації.

Висновки

1. Важливість обізнаності тренерів щодо менструального циклу: недостатнє розуміння тренерами

фізіологічних аспектів менструального циклу може призвести до необґрунтованих тренувальних рекомендацій, які негативно впливають на спортивний прогрес жінок-спортсменок.

2. Необхідність індивідуального підходу: урахування індивідуальних проявів менструального циклу, таких як утомлюваність, больові синдроми та інші симптоми, є ключовим підходом для ефективного програмування тренувань.

3. Оптимізація тренувального процесу через адаптацію до циклу: тренери, які враховують інтенсивність і широту симптомів менструального циклу, можуть підвищити ефективність тренувального процесу, адаптуючи навантаження до стану спортсменки.

4. Профілактика травм і підвищення продуктивності: розуміння особливостей гормональних змін дає змогу розробляти спеціальні тренувальні програми, що сприяють запобіганню травмам і позитивно впливають на спортивну продуктивність.

5. Необхідність освітньої роботи: украй важливо проводити освітню роботу серед тренерів щодо функціонування гормональних циклів, їхнього впливу на фізичну працездатність та індивідуальних особливостей кожної спортсменки.

Література

1. Paul RW, Sonnier JH, Johnson EE, Hall AT, Osman A, Connors GM, Freedman KB, Bishop ME. Inequalities in the Evaluation of Male Versus Female Athletes in Sports Medicine Research: A Systematic Review. Am J Sports Med [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2025 May 7]:036354652211312. Available from: https://doi.org/10.1177/03635465221131281
2. Emmonds S, Heyward O, Jones B. The Challenge of Applying and Undertaking Research in Female Sport. Sports Med Open [Internet]. 2019 Dec [cited 2025 May 7];5(1). Available from: https://doi.org/10.1186/s40798-019-0224-x
3. Elliott-Sale KJ, Minahan CL, de Jonge XA, Ackerman KE, Sipilä S, Constantini NW, Lebrun CM, Hackney AC. Methodological Considerations for Studies in Sport and Exercise Science with Women as Participants: A Working Guide for Standards of Practice for Research on Women. Sports Med [Internet]. 2021 Mar 16 [cited 2025 May 7];51(5):843–61. Available from: https://doi.org/10.1007/s40279-021-01435-8
4. Vargas C, Lutz M, Papuzinski C, Arancibia M. Gender, women and scientific research. Medwave [Internet]. 2020 Mar 31 [cited 2025 May 7];20(02):e7857–e7857. Available from: https://doi.org/10.5867/medwave.2020.02.7857
5. Vogel K, Larsen B, McLellan C, Bird SP. Female Athletes and the Menstrual Cycle in Team Sports: Current State of Play and Considerations for Future Research. Sports [Internet]. 2023 Dec 21 [cited 2025 May 7];12(1):4. Available from: https://doi.org/10.3390/sports12010004
6. Benito PJ, Alfaro-Magallanes VM, Rael B, Castro EA, Romero-Parra N, Rojo-Tirado MA, Peinado AB. Effect of Menstrual Cycle Phase on the Recovery Process of High-Intensity Interval Exercise – A Cross-Sectional Observational Study. Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2023 Feb 13 [cited 2025 May 7];20(4):3266. Available from: https://doi.org/10.3390/ijerph20043266
7. Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, Carter S, Constantini N, Lebrun C, Meyer N, Sherman R, Steffen K, Budgett R, Ljungqvist A. The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad – Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). Br J Sports Med [Internet]. 2014 Mar 11 [cited 2025 May 7];48(7):491–7. Available from: https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093502
8. Elliott-Sale KJ, McNulty KL, Ansdell P, Goodall S, Hicks KM, Thomas K, Swinton PA, Dolan E. The Effects of Oral Contraceptives on Exercise Performance in Women: A Systematic Review and Meta-analysis. Sports Med [Internet]. 2020 Jul 14 [cited 2025 May 7];50(10):1785–812. Available from: https://doi.org/10.1007/s40279-020-01317-5
9. Larsen B, Cox A, Colbey C, Drew M, McGuire H, Fazekas de St Groth B, Hughes D, Vlahovich N, Waddington G, Burke L, Lundy B, West N, Minahan C. Inflammation and Oral Contraceptive Use in Female Athletes Before the Rio Olympic Games. Front Physiol [Internet]. 2020 May 25 [cited 2025 May 7];11. Available from: https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00497
10. Findlay RJ, Macrae EH, Whyte IY, Easton C, Forrest (née Whyte) LJ. How the menstrual cycle and menstruation affect sporting performance: experiences and perceptions of elite female rugby players. Br J Sports Med [Internet]. 2020 Apr 29 [cited 2025 May 7];54(18):1108–13. Available from: https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101486
11. 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 [Internet]. 2009 Nov 26 [cited 2025 May 7];25(2):491–503. Available from: https://doi.org/10.1093/humrep/dep411
12. SantaBarbara K, Helms E, Armour M, Harris N. Menstrual cycle characteristics, hormonal contraceptive use and perceptions of related effects in resistance-trained athletes. Int J Sports Sci Amp Coach [Internet]. 2024 Feb 8 [cited 2025 May 7]. Available from: https://doi.org/10.1177/17479541241228986
13. Горошко ВІ, Гордієнко ОВ. Сучасні тренувальні стратегії жінок середнього та першого зрілого віку в пауерліфтингу. Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини (Rehabilitation amp recreation) [Internet]. 2023 Nov 3 [cited 2025 May 7];(16):104–11. Available from: https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.16.13
14. Arenas-Pareja MD, López-Sierra P, Ibáñez SJ, García-Rubio J. Influence of Menstrual Cycle on Internal and External Load in Professional Women Basketball Players. Healthcare [Internet]. 2023 Mar 10 [cited 2025 May 7];11(6):822. Available from: https://doi.org/10.3390/healthcare11060822

15. Dokumacı B, Hazır T. Effects of the Menstrual Cycle on Running Economy: Oxygen Cost Versus Caloric Cost. Res Q Exerc Sport [Internet]. 2019 May 6 [cited 2025 May 7]; 90(3):318–26. Available from: https://doi.org/10.1080/02701367.2019.1599800

16. Pallavi LC. Assessment of Musculoskeletal Strength and Levels of Fatigue during Different Phases of Menstrual Cycle in Young Adults. J CLIN DIAGN RES [Internet]. 2017 [cited 2025 May 7]. Available from: https://doi.org/10.7860/jcdr/2017/24316.9408

17. Samsudeen N. Effect of Different Phases of Menstrual Cycle on Cardio-Respiratory Efficiency in Normal, Overweight and Obese Female Undergraduate Students. J CLIN DIAGN RES [Internet]. 2016 [cited 2025 May 7]. Available from: https://doi.org/10.7860/jcdr/2016/23080.8954

18. Carlin H, Dupuit M, Storme F, Chassard T, Meignié A, Sachet I, Brunet E, Toussaint JF, Antero J. Impact of menstrual cycle or combined oral contraception on elite female cyclists' training responses through a clustering analysis of training sessions. Front Sports Act Living [Internet]. 2024 Feb 29 [cited 2025 May 7];6. Available from: https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1307436

19. Kissow J, Jacobsen KJ, Gunnarsson TP, Jessen S, Hostrup M. Effects of Follicular and Luteal Phase-Based Menstrual Cycle Resistance Training on Muscle Strength and Mass. Med [Internet]. 2022 Apr 26 [cited 2025 May 7]. Available from: https://doi.org/10.1007/s40279-022-01679-y

20. Paludo AC, Paravlic A, Dvořáková K, Gimunová M. The Effect of Menstrual Cycle on Perceptual Responses in Athletes: A Systematic Review With Meta-Analysis. Front Psychol [Internet]. 2022 Jul 13 [cited 2025 May 7];13. Available from: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.926854

21. Oosthuyse T, Strauss JA, Hackney AC. Understanding the female athlete: molecular mechanisms underpinning menstrual phase differences in exercise metabolism. Eur J Appl Physiol [Internet]. 2022 Nov 19 [cited 2025 May 7]. Available from: https://doi.org/10.1007/s00421-022-05090-3

22. Matsuda T, Takahashi H, Nakamura M, Kanno M, Ogata H, Ishikawa A, Yamada M, Kamemoto K, Sakamaki-Sunaga M. Influence of menstrual cycle on muscle glycogen utilization during high-intensity intermittent exercise until exhaustion in healthy women. Appl Physiol Nutr Metab [Internet]. 2022 Jul 20 [cited 2025 May 7]. Available from: https://doi.org/10.1139/apnm-2021-0532

23. Pereira HM, Larson RD, Bemben DA. Menstrual Cycle Effects on Exercise-Induced Fatigability. Front Physiol [Internet]. 2020 Jun 26 [cited 2025 May 7];11. Available from: https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00517

24. Gimunová M, Paulínyová A, Bernaciková M, Paludo AC. The Prevalence of Menstrual Cycle Disorders in Female Athletes from Different Sports Disciplines: A Rapid Review. Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2022 Oct 31 [cited 2025 May 12];19(21):14243. Available from: https://doi.org/10.3390/ijerph192114243

25. Meng K, Qiu J, Benardot D, Carr A, Yi L, Wang J, Liang Y. The risk of low energy availability in Chinese elite and recreational female aesthetic sports athletes. J Int Soc Sports Nutr [Internet]. 2020 Mar 4 [cited 2025 May 12];17(1). Available from: https://doi.org/10.1186/s12970-020-00344-x

26. Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, Carter S, Constantini N, Lebrun C, Meyer N, Sherman R, Steffen K, Budgett R, Ljungqvist A. The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad—Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). Br J Sports Med [Internet]. 2014 Mar 11 [cited 2025 May 12];48(7):491–7. Available from: https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093502

27. Horoshko VI, Pavlova TM, Markovska OV, Samoilova HP, Cherniaiev MS, Shapkin AS. Possibility of rehabilitation of patients with cognitive dysfunction and impairment of critical thinking in mild traumatic brain injuries. INT NEUROL J [Internet]. 2025 Mar 20 [cited 2025 May 13];21(1):24–9. Available from: https://doi.org/10.22141/2224-0713.21.1.2025.1147

28. Hordiienko OV, Zhamardiy VO, Horoshko VI, Danylchenko SI, Novopysmennyi AM. Powerlifting training methods for women aged 35–40 years: organization and structure of the training process for achieving maximum sports results. Clin Prev Med [Internet]. 2024 Dec 30 [cited 2025 May 13];(8):137–43. Available from: https://doi.org/10.31612/2616-4868.8.2024.16

29. Horoshko V.I. Health care technologies in creating optimal working conditions in higher education institutions. Реабілітац. та фізкультурно рекреац. аспекти розвитку людини (Rehabilitation amp recreation) [Internet]. 2023 Aug 14 [cited 2025 May 13]; (15):12–6. Available from: https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.15.1

30. Траверсе Г.М, Горошко В.І, Гордієнко О.В. Вплив секреторної функції скелетних м'язів у реабілітації. Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини (Rehabilitation amp recreation) [Internet]. 2023 Apr 19 [cited 2025 May 13];(14):113–20. Available from: https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.12

References

1. Paul RW, Sonnier JH, Johnson EE, Hall AT, Osman A, Connors GM, Freedman KB, Bishop ME. Inequalities in the Evaluation of Male Versus Female Athletes in Sports Medicine Research: A Systematic Review. Am J Sports Med [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2025 May 7]:036354652211312. Available from: https://doi.org/10.1177/03635465221131281

2. Emmonds S, Heyward O, Jones B. The Challenge of Applying and Undertaking Research in Female Sport. Sports Med Open [Internet]. 2019 Dec [cited 2025 May 7];5(1). Available from: https://doi.org/10.1186/s40798-019-0224-x

3. Elliott-Sale KJ, Minahan CL, de Jonge XA, Ackerman KE, Sipilä S, Constantini NW, Lebrun CM, Hackney AC. Methodological Considerations for Studies in Sport and Exercise Science with Women as Participants: A Working Guide for Standards of Practice for Research on Women. Sports Med [Internet]. 2021 Mar 16 [cited 2025 May 7];51(5):843–61. Available from: https://doi.org/10.1007/s40279-021-01435-8

4. Vargas C, Lutz M, Papuzinski C, Arancibia M. Gender, women and scientific research. Medwave [Internet]. 2020 Mar 31 [cited 2025 May 7];20(02):e7857-e7857. Available from: https://doi.org/10.5867/medwave.2020.02.7857

5. Vogel K, Larsen B, McLellan C, Bird SP. Female Athletes and the Menstrual Cycle in Team Sports: Current State of Play and Considerations for Future Research. Sports [Internet]. 2023 Dec 21 [cited 2025 May 7];12(1):4. Available from: https://doi.org/10.3390/sports12010004

6. Benito PJ, Alfaro-Magallanes VM, Rael B, Castro EA, Romero-Parra N, Rojo-Tirado MA, Peinado AB. Effect of Menstrual Cycle Phase on the Recovery Process of High-Intensity Interval Exercise – A Cross-Sectional Observational Study. Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2023 Feb 13 [cited 2025 May 7];20(4):3266. Available from: https://doi.org/10.3390/ijerph20043266

7. Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, Carter S, Constantini N, Lebrun C, Meyer N, Sherman R, Steffen K, Budgett R, Ljungqvist A. The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad – Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). Br J Sports Med [Internet]. 2014 Mar 11 [cited 2025 May 7];48(7):491–7. Available from: https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093502

8. Elliott-Sale KJ, McNulty KL, Ansdell P, Goodall S, Hicks KM, Thomas K, Swinton PA, Dolan E. The Effects of Oral Contraceptives on Exercise Performance in Women: A Systematic Review and Meta-analysis. Sports Med [Internet]. 2020 Jul 14 [cited 2025 May 7];50(10):1785–812. Available from: https://doi.org/10.1007/s40279-020-01317-5

9. Larsen B, Cox A, Colbey C, Drew M, McGuire H, Fazekas de St Groth B, Hughes D, Vlahovich N, Waddington G, Burke L, Lundy B, West N, Minahan C. Inflammation and Oral Contraceptive Use in Female Athletes Before the Rio Olympic Games. Front Physiol [Internet]. 2020 May 25 [cited 2025 May 7];11. Available from: https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00497

10. Findlay RJ, Macrae EH, Whyte IY, Easton C, Forrest (née Whyte) LJ. How the menstrual cycle and menstruation affect sporting performance: experiences and perceptions of elite female rugby players. Br J Sports Med [Internet]. 2020 Apr 29 [cited 2025 May 7];54(18):1108–13. Available from: https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101486

11.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 [Internet]. 2009 Nov 26 [cited 2025 May 7];25(2):491–503. Available from: https://doi.org/10.1093/humrep/dep411

12. SantaBarbara K, Helms E, Armour M, Harris N. Menstrual cycle characteristics, hormonal contraceptive use and perceptions of related effects in resistance-trained athletes. Int J Sports Sci Amp Coach [Internet]. 2024 Feb 8 [cited 2025 May 7]. Available from: https://doi.org/10.1177/17479541241228986

13. Horoshko VI, Hordiienko OV. Suchasni trenuvalni stratehii zhinok serednoho ta pershoho zriloho viku v pauerliftynhu. Reabilitats. ta fizkulturno rekreats. aspekty rozvytku liudyny (Rehabilitation amp recreation) [Internet]. 2023 Nov 3 [cited 2025 May 7];(16):104–11. Available from: https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.16.13 (in Ukrainian).

14. Arenas-Pareja MD, López-Sierra P, Ibáñez SJ, García-Rubio J. Influence of Menstrual Cycle on Internal and External Load in Professional Women Basketball Players. Healthcare [Internet]. 2023 Mar 10 [cited 2025 May 7];11(6):822. Available from: https://doi.org/10.3390/healthcare11060822

15. Dokumacı B, Hazır T. Effects of the Menstrual Cycle on Running Economy: Oxygen Cost Versus Caloric Cost. Res Q Exerc Sport [Internet]. 2019 May 6 [cited 2025 May 7];90(3):318–26. Available from: https://doi.org/10.1080/02701367.2019.1599800

16. Pallavi LC. Assessment of Musculoskeletal Strength and Levels of Fatigue during Different Phases of Menstrual Cycle in Young Adults. J CLIN DIAGN RES [Internet]. 2017 [cited 2025 May 7]. Available from: https://doi.org/10.7860/jcdr/2017/24316.9408

17. Samsudeen N. Effect of Different Phases of Menstrual Cycle on Cardio-Respiratory Efficiency in Normal, Overweight and Obese Female Undergraduate Students. J CLIN DIAGN RES [Internet]. 2016 [cited 2025 May 7]. Available from: https://doi.org/10.7860/jcdr/2016/23080.8954

18. Carlin H, Dupuit M, Storme F, Chassard T, Meignié A, Sachet I, Brunet E, Toussaint JF, Antero J. Impact of menstrual cycle or combined oral contraception on elite female cyclists' training responses through a clustering analysis of training sessions. Front Sports Act Living [Internet]. 2024 Feb 29 [cited 2025 May 7];6. Available from: https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1307436

19. Kissow J, Jacobsen KJ, Gunnarsson TP, Jessen S, Hostrup M. Effects of Follicular and Luteal Phase-Based Menstrual Cycle Resistance Training on Muscle Strength and Mass. Med [Internet]. 2022 Apr 26 [cited 2025 May 7]. Available from: https://doi.org/10.1007/s40279-022-01679-y

20. Paludo AC, Paravlic A, Dvořáková K, Gimunová M. The Effect of Menstrual Cycle on Perceptual Responses in Athletes: A Systematic Review With Meta-Analysis. Front Psychol [Internet]. 2022 Jul 13 [cited 2025 May 7];13. Available from: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.926854

21. Oosthuyse T, Strauss JA, Hackney AC. Understanding the female athlete: molecular mechanisms underpinning menstrual phase differences in exercise metabolism. Eur J Appl Physiol [Internet]. 2022 Nov 19 [cited 2025 May 7]. Available from: https://doi.org/10.1007/s00421-022-05090-3

22. Matsuda T, Takahashi H, Nakamura M, Kanno M, Ogata H, Ishikawa A, Yamada M, Kamemoto K, Sakamaki-Sunaga M. Influence of menstrual cycle on muscle glycogen utilization during high-intensity intermittent exercise until exhaustion in healthy women. Appl Physiol Nutr Metab [Internet]. 2022 Jul 20 [cited 2025 May 7]. Available from: https://doi.org/10.1139/apnm-2021-0532

23. Pereira HM, Larson RD, Bemben DA. Menstrual Cycle Effects on Exercise-Induced Fatigability. Front Physiol [Internet]. 2020 Jun 26 [cited 2025 May 7];11. Available from: https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00517

24. Gimunová M, Paulínyová A, Bernaciková M, Paludo AC. The Prevalence of Menstrual Cycle Disorders in Female Athletes from Different Sports Disciplines: A Rapid Review. Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2022 Oct 31 [cited 2025 May 12];19(21):14243. Available from: https://doi.org/10.3390/ijerph192114243 25. Meng K, Qiu J, Benardot D, Carr A, Yi L, Wang J, Liang Y. The risk of low energy availability in Chinese elite and recreational female aesthetic sports athletes. J Int Soc Sports Nutr [Internet]. 2020 Mar 4 [cited 2025 May 12];17(1). Available from: https://doi.org/10.1186/s12970-020-00344-x

26. Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, Carter S, Constantini N, Lebrun C, Meyer N, Sherman R, Steffen K, Budgett R, Ljungqvist A. The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad – Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). Br J Sports Med [Internet]. 2014 Mar 11 [cited 2025 May 12];48(7):491–7. Available from: https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093502

27. Horoshko VI, Pavlova TM, Markovska OV, Samoilova HP, Cherniaiev MS, Shapkin AS. Possibility of rehabilitation of patients with cognitive dysfunction and impairment of critical thinking in mild traumatic brain injuries. INT NEUROL J [Internet]. 2025 Mar 20 [cited 2025 May 13];21(1):24-9. Available from: https://doi.org/10.22141/2224-0713.21.1.2025.1147

28. Hordiienko OV, Zhamardiy VO, Horoshko VI, Danylchenko SI, Novopysmennyi AM. Powerlifting training methods for women aged 35–40 years: organization and structure of the training process for achieving maximum sports results. Clin Prev Med [Internet]. 2024 Dec 30 [cited 2025 May 13];(8):137–43. Available from: https://doi.org/10.31612/2616-4868.8.2024.16[In Ukrainian]

29.Horoshko V.I. Health care technologies in creating optimal working conditions in higher education institutions. Rehabilitation amp recreation) [Internet]. 2023 Aug 14 [cited 2025 May 13];(15):12–6. Available from: https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.15.1

30. Traverse H.M., Horoshko V.I., Hordiienko O.V. Vplyv sekretornoi funktsii skeletnykh m'iaziv u reabilitatsii [Influence of secretory function of skeletal muscle on rehabilitation]. Ukrayina. Rehabilitation and Recreation, 2023; 14:113–20. DOI: https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.12. (in Ukrainian).

У статті проведено огляд останніх публікацій щодо впливу жіночих гормонів менструального циклу на спортивні результати. Як показано, гормональні коливання менструального циклу викликають множину процесів в організмі, пов'язаних із репродукцією.

Мета: оцінити за даними літератури поточний стан наукових досліджень щодо впливу гормонального циклу на фізичну працездатність жінок-спортсменок.

Матеріали та методи. У межах оглядової статті було застосовано систематичний підхід до аналізу літератури. Для збору даних використано наукові бази PubMed, Scopus, Web of Science та Google Scholar. Усього було переглянуто 1 563 статті. Пошук здійснювався за ключовими словами: «hormonal cycle», «physical performance», «female athletes», «menstrual cycle», «hormonal fluctuations». Було відібрано 102 статті, із яких після застосування критеріїв включення залишилося 54.

Результати. У роботі показано значні труднощі у вивченні зазначеної вище проблеми, оскільки гормональний профіль може змінюватися при порушеннях менструального циклу, таких як дефекти лютеїнової фази або ановуляція, а також прийому оральних контрацептивів. Разом із тим більшість дослідників єдині у думці, що пізня фолікулярна фаза та овуляція є найкращими етапами для тренувань, зосереджених на швидкості та вибуховості, розвитку більш складних стрибків та спринтів. Навпаки, у лютеїновій фазі доцільно проводити тренування з нижчою інтенсивністю, які коливаються між мінімальним ефективним обсягом та адаптаційним максимумом. Дослідження також показали, що гормони менструального циклу впливають лише на тренувальні сесії, що вимагають зусиль, близьких до максимальних можливостей спортсменки. Вплив менструального циклу, доведений лише для найінтенсивніших типів елітних тренувань, може частково прояснити поточні суперечливі результати у дослідженнях.

Висновки. 1. Важливість обізнаності тренерів щодо менструального циклу. 2. Необхідність індивідуального підходу. 3. Оптимізація тренувального процесу через адаптацію до циклу. 4. Профілактика травм і підвищення продуктивності. 5. Необхідність освітньої роботи.

Ключові слова: менструальний цикл, спортсмени, гормони, жіночий спорт.

The article provides a review of recent publications on the influence of female menstrual cycle hormones on athletic performance. As demonstrated, hormonal fluctuations of the menstrual cycle trigger numerous processes in the body related to reproduction.

Purpose. The aim of the study was to evaluate, based on the literature, the current state of scientific research regarding the impact of the hormonal cycle on the physical performance of female athletes.

Materials and methods. *Research methods.* Within the framework of this review article, a systematic approach to literature analysis was applied. Scientific databases such as PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar were used for data collection. A total of 1,563 articles were reviewed. The search was conducted using the following keywords: «hormonal cycle», «physical performance», «female athletes», «menstrual cycle» and «hormonal fluctuations». A total of 102 articles were selected, of which 54 met the inclusion criteria.

Results. Hormonal fluctuations of the menstrual cycle affect many processes in the body related to reproduction. A significant number of studies have shown interest in the influence of the menstrual cycle on sports performance. The study highlights significant difficulties in studying this issue, as the hormonal profile can change in cases of menstrual cycle disorders, such as luteal phase defects or anovulation, as well as with the use of oral contraceptives. The study highlights significant challenges in investigating the issue, as the hormonal profile may vary in cases of menstrual cycle irregularities, such as luteal phase defects or anovulation, as well as with the use of oral contraceptives.

Studies have shown that the decline in performance and the worst results are to be found in the late luteal phase and early follicular phase, as there is a decline in both progesterone and estrogen. This is probably why the body is not ready to reach its maximum levels. It has also been shown that women with anovulation or luteal phase defects have a relative energy deficit in sports, which can lead to an increased incidence of injuries and reduced adaptation to training and subsequent performance. There is a possibility of serious complications, including low bone mineral density, increased risk of injury, decreased coordination, and decreased muscle strength. Nevertheless, most researchers agree that the late follicular phase and ovulation are the optimal stages for training focused on speed and explosiveness, as well as the development of more complex jumps and sprints. In contrast, during the luteal phase, it is advisable to conduct lower-intensity training sessions that range between the minimal effective volume and the adaptive maximum. Studies have also shown that menstrual cycle hormones primarily affect training sessions requiring efforts close to the athlete's maximum capacity. The influence of the menstrual cycle, evident only in the most intense types of elite training, may partially explain the current conflicting results in research.

Conclusions. 1. The importance of coaches' awareness of the menstrual cycle. 2. The necessity of an individualized approach. 3. Optimizing the training process through cycle adaptation. 4. Injury prevention and performance enhancement. 5. The need for educational efforts.

Key words: menstrual cycle, athletes, hormones, women's sports.

Конфлікт інтересів: відсутній.
Conflict of interest: absent.

Відомості про авторів

Траверсе Галина Михайлівна – доктор медичних наук, професор, професор кафедри фізичної терапії та ерготерапії Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»; просп. Віталія Грицаєнка, 24, м. Полтава, Україна, 36011.
galina.traverse@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-0905-7260 [A,B,D]

Даниско Оксана Володимирівна – доктор педагогічних наук, доцент кафедри теорії й методики фізичного виховання, адаптивної та масової фізичної культури Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка; вул. Остроградського, 2, м. Полтава, Україна, 36003.
oksana.danisko76@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-4040-562X [C,E,F]

Гордієнко Оксана Валеріївна – старший викладач кафедри фізичної терапії та ерготерапії Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»; просп. Віталія Грицаєнка, 24, м. Полтава, Україна, 36011.
ksanagord@ukr.net, ORCID ID: 0000-0003-3207-8497 [E,F]

Мизгіна Тамара Іванівна – кандидат медичних наук, доцент кафедри фізичної терапії та ерготерапії Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»; просп. Віталія Грицаєнка, 24, м. Полтава, Україна, 36011.
tomaramyz@ukr.net, ORCID ID: 0009-0003-9675-9600 [C,E,F]

Москаленко Марина Володимирівна – старший викладач Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»; просп. Віталія Грицаєнка, 24, м. Полтава, Україна, 36011.
moskalenko.maryna@nupp.edu.ua, ORCID ID: 0000-0002-6135-5652

Стаття надійшла до редакції 30.05.2025
Дата першого рішення 15.07.2025
Стаття подана до друку .2025