

## ВПЛИВ ІДЕНТИЧНОГО ТРЕНУВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ НА ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ВИСОКОКВАЛІФІКОВАНИХ СПОРТСМЕНІВ ОБОХ СТАТЕЙ

*Багаторічний тренувальний процес в одному і тому ж виді спорту однаково впливає на організм чоловіків і жінок, що виражається в зниженні, а часом і відсутності вірогідних відмінностей у спортсменів високого класу з боку величин варіабельності серцевого ритму, центральної гемодинаміки і фізичної працездатності.*

**Ключові слова:** спортсмени високого класу, чоловіки, жінки, відмінності і подібності показників функціонального стану.

**Постановка проблеми.** Бурхлива емансипація жіночого спорту призвела до того, що практично не залишилось суто чоловічих видів. Жіночими стали: сучасне п'ятиборство, тхеквондо, триатлон, важка атлетика, водне поло, бобслей, скелетон, вільна боротьба, бокс. Однак наукові й теоретичні розробки останнього десятиліття не встигають за розширенням меж жіночого спорту. Т.С. Соболева [18] вважає, що "сучасний рівень знань про специфічні особливості жіночого організму і його реакції на інтенсивні, часто екстремальні тренувальні та змагальні навантаження, що характерні для окремих видів спорту, є досить скромним, швидше гіпотетичним, ніж глибоко науковим".

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** В останні роки все частіше з'являються наукові роботи, в яких автори, на підставі багаторічних досліджень приходять до висновків, які свідчать про те, що в підготовці чоловіків і жінок в спорті подібностей значно більше, ніж відмінностей. Так, С.В. Булгаченко із співавт. [4] вважає, що в ідеології, методології та технології підготовки, зокрема гімнастів і гімнасток вищої кваліфікації, принципових відмінностей немає.

І.А. Грець [5], провівши аналіз впливу диморфних відмінностей на рівень світових рекордів у плаванні, встановила, що різниця між досягненнями чоловіків і жінок поступово згладжується. Більш швидке зростання досягнень жінок пояснюється в основному тим, що тренери з великим стажем педагогічної діяльності використовують на практиці принципи і методи сучасного тренування чоловіків, при підготовці спортсменок високої кваліфікації.

Успішні виступи жінок в міжнародних змаганнях та рекорди, встановлені ними, які з часом стали стрімко рости і наближатися до досягнень чоловіків, створили підстави розглядати відмінності в спортивних досягненнях представників обох статей як комплексну диморфну проблему, що включає в себе теоретико-методологічні, спортивно-педагогічні, біологічні, психологічні та соціальні аспекти [6].

І.А. Грець [5] наводить дані скорочення різниці в рекордних показниках чоловіків і жінок майже на всіх дистанціях швидкісного бігу на ковзанах, які помітно скорочуються і в даний час в бігу на 500 і 1000 м складають 8,78% і 8,94 %, відповідно. Відмінності в рівні і темпах прогресу рекордних досягнень в швидкісному бігу на ковзанах у жінок, порівняно з чоловіками пов'язані, в тому числі, зі статевими особливостями адаптації спортсменів до тренувальних і змагальних навантажень в процесі багаторічної підготовки, з вдосконаленням системи відбору та підготовки обдарованих спортсменів та ін. [6].

Згідно з даними І.А. Грець із співавт. [8], основною відмінністю плавців високого класу жінок від чоловіків є невелика маса тіла по відношенню до довжини тіла. В швидкісно-силових видах плавання жінки домагаються високих швидкостей за рахунок гідродинамічних якостей плавучості, обтічності і рівноваги. Зазначена швидкість забезпечується дуже високим ступенем вираженості статевого диморфізму за величиною абсолютної жирової маси тіла, де жінки значно випереджають чоловіків. Диморфічні відмінності зменшуються в міру збільшення довжини дистанції, що особливо яскраво виражено в плаванні вільним стилем на дистанції 1500 м, а найвищі статеві відмінності виявлені при плаванні на спринтерські дистанції [7]. Автор більш швидкий ріст досягнень жінок пояснює більш пізнім приходом їх в спорт вищих досягнень і застосуванням в своїй підготовці самого цінного з досвіду чоловіків, що було використано тренерами на практиці, при підготовці спортсменок високої кваліфікації.

Відомо, що організм жінки реагує на регулярні фізичні навантаження так само, як і організм чоловіка, тому фізіологічні реакції на фізичне навантаження і механізми, що визначають функціональні можливості організму і їх зміни під впливом тренування, у чоловіків і жінок принципово не розрізняються.

Дослідженнями останніх років знайдена чітка закономірність зближення спортивного результату у висококваліфікованих спортсменів обох статей, які спеціалізуються в одному і тому ж виді спорту, в міру зближення їх морфологічних і функціональних показників, що обумовлює можливість досягнення високого спортивного результату. Особливо яскраво ця закономірність простежується в плаванні, бігу на довгі і марафонські дистанції. Показано, що ознаки, близькі за рівнем розвитку у спортсменів обох статей, сприяють зближенню функціональних можливостей і спортивних результатів спортсменів, а ознаки, які дуже різняться, є обмеженням в досягненні жінками результатів, близьких до чоловіків [2].

Високий ступінь статевого диморфізму в показниках м'язової і кісткової маси тіла легкоатлетів-метальників високого класу встановила І.А. Грець із співавт. [9]. Так, у штовхальників ядра і метальників

диска відсутні статеві відмінності в абсолютних показниках жирової маси, внаслідок адаптації до специфічних тренувальних впливів, при яких відбувається гіпертрофія кісткової тканини, збільшення м'язової маси та посилення скелета.

Багато дослідників звертають увагу на зменшення відмінностей у рівні спортивних результатів у міру зростання фактора витривалості, що свідчить про відносно великі функціональні можливості жіночого організму на фізичні навантаження з переважним проявом витривалості, ніж до швидкісних навантажень [19]. Тобто у них, у зв'язку з особливостями кількісних параметрів будови і функціонування спостерігається дещо інша пристосованість організму, що дозволяє переносити більш великі навантаження в порівнянні з чоловіками.

Деякі вчені різниці спортивних досягнень жінок і чоловіків в стаєрській видах спорту пояснюють меншими, у перших, ряду показників функціональних можливостей, які визначають аеробну працездатність – максимальне споживання кисню (МСК), концентрацію гемоглобіну в крові, її кисневу ємкість, обсяг циркулюючої крові, легеневу вентиляцію та ін.

Дані Т.Ф. Абрамової із співавт. [1], отримані при вивченні показників морфології серця і механізмів адаптації кардіогемодинаміки, типів кровообігу (ТК) та ін. також підтверджують зниження статевих відмінностей у висококваліфікованих спортсменів в процесі багаторічного відбору в умовах спортивної діяльності.

Думки дослідників розходяться в переважанні того чи іншого типу кровообігу у спортсменок. Одні автори вважають, що у жінок, які займаються спортом, частіше зустрічається гіпокінетичний ТК [11], інші [13], вважають, що еукінетичний. Разом з тим Ф.О. Йорданська [12] вважає, що ТК у кваліфікованих спортсменів більше залежить від спрямованості тренувального процесу на розвиток тих чи інших фізичних якостей, а також від періоду тренувального процесу, але не від статі.

В спортивно-медичній літературі давно існує думка про те, що у спортсменок на 15,0-30,0% менша фізична працездатність, ніж у спортсменів-чоловіків [3 та ін.]. Нами на великому статистичному матеріалі показано, що за умови формування строго однорідних груп порівняння, враховуючи вік, масу тіла, спортивну кваліфікацію і конкретний вид спорту, відсоток відмінностей набагато менший, а часом ці відмінності відсутні, оскільки фізична працездатність залежить від частки аеробних механізмів забезпечення м'язової роботи [17]. На підтвердження цьому Ф.О. Йорданська із співавт. [12], наводить дані величини МСК у найсильніших російських плавців, що складають у жінок 65-70 мл/хв/кг, а у чоловіків – 70-76 мл/хв/кг (різниця в середньому 8,1%), тобто не набагато більше.

Нам зустрілися поодинокі роботи, в яких вивчалися статеві відмінності вегетативної регуляції. Так, результати порівняльного дослідження жінок і чоловіків, які займаються силовими видами спорту (важка атлетика, гирьовий спорт, пауерліфтинг) від I-го розряду до МСМК у віці від 18-ти до 27-ми років показали, що серед показників варіабельності серцевого ритму у них відсутні вірогідні відмінності [10]. У той же час, незважаючи на тенденцію до зближення змісту, спрямованості, структури, обсягу та інтенсивності тренувальних занять О.Н. Кудря [14] виявила зниження функціональної активності симпатичного відділу ВНС на всіх етапах річного циклу у спортсменок високого класу, які займаються шорт-треком, в порівнянні з юнаками.

**Мета роботи:** вивчити стан вегетативної нервової системи, центральної гемодинаміки і фізичної працездатності у спортсменів високого класу спринтерів в легкій атлетиці та плаванні і порівняти за статтю інтегральні показники, що характеризують їх функціональний стан.

**Матеріали і методи дослідження.** Нами обстежено 249 спортсменів кваліфікації від I-го розряду до заслуженого майстра спорту (ЗМС), з них 134 чоловіків і 115 жінок. Це легкоатлети, бігуни на дистанції 100-400 метрів – 121 особа (74 чоловіка та 47 жінок), плавці на дистанції 50-100 метрів – 56 осіб (25 чоловіків і 31 жінка), плавці на дистанції 200-400 метрів – 72 людини (35 чоловіків і 37 жінок) [15, 16].

Для аналізу вегетативної регуляції серцевої діяльності використовували математичні методи аналізу варіабельності серцевого ритму (ВСР). Виділяли такі характеристики: мода ( $M_0$ , с), амплітуда моди ( $AM_0, \%$ ), варіаційний розмах ( $D$ , с). Розраховували ряд похідних показників: індекс вегетативної рівноваги ( $AM_0/D, \%/с$ ), вегетативний показник ритму ( $VPR, 1/с^2$ ), показник адекватності процесів регуляції ( $PAPR, \%/с$ ), індекс напруги ( $IN$ , відн.од.). Аналіз і оцінка частотних компонентів серцевого ритму проводилась шляхом дослідження спектральних показників автокореляційних функцій: загальна потужність спектра  $TP$  ( $мс^2$ ), потужність в діапазоні дуже низьких частот  $VLF$  ( $мс^2$ ), потужність в діапазоні низьких  $LF$  ( $мс^2$ ) і високих  $HF$  ( $мс^2$ ) частот,  $LF$  і  $HF$  в нормалізованих одиницях ( $LFn, \%$ ,  $HF_n, \%$ ), співвідношення  $LF/HF$  (відн.од.).

Центральну гемодинаміку вивчали методом автоматизованої тетраполярної реографії за W.Kubiček et al. (1970) в модифікації Ю.Т. Пушкаря із співавт. (1970). Розраховували ударний і хвилинний об'єми крові (УО, ХОК), ударний і серцевий індекси ( $VI$ ,  $CI$ ), загальний і питомий периферичний опір судин (ЗПОС, ППОС).

Визначення фізичної працездатності здійснювали за загальноприйнятою методикою на велоергометрі з використанням субмаксимального тесту  $PWC_{170}$  [20] і розрахунком відносної величини фізичної працездатності, тобто  $PWC_{170}/кг$ .

**Результати дослідження.** Проведений нами аналіз світових рекордів у бігу на дистанції від 100 до 400 метрів показав, що різниця в результатах чоловіків і жінок становить 9,49% у бігунів на 100 метрів, 11,2% – у бігу на 200 метрів і 10,23% – у бігу на 400 метрів.

Серед інтегральних показників варіабельності серцевого ритму ( $LF/HF$ ,  $IN$ ) у спортсменів рівня МС (майстер спорту)-МСМК (майстер спорту міжнародного класу) вірогідні відмінності за статтю були відсутні

у плавців на дистанції 50-100 і 200-400 метрів. Зокрема, у перших індекс напруги регуляторних систем (ІН), який вказує на ступінь централізації управління серцевим ритмом склав у чоловіків  $53,18 \pm 19,01$  проти  $55,74 \pm 12,75$  відн.од. у жінок ( $p > 0,05$ ), що свідчить про перевагу парасимпатичної ланки ВНС в обох групах спортсменів. У плавців на дистанції 200-400 метрів ці величини склали, відповідно  $84,63 \pm 19,8$  і  $59,95 \pm 7,64$  відн.од. ( $p > 0,05$ ).

У спортсменів кваліфікації I розряд-КМС (кандидат в майстри спорту) були відсутні вірогідні відмінності показника ІН у бігунів на дистанції 100-400 метрів ( $77,32 \pm 10,56$  проти  $86,22 \pm 10,44$  відн.од.,  $p > 0,05$ ) і плавців на дистанції 200-400 метрів, у яких зафіксовано перевагу парасимпатичної ланки ВНС, відповідно  $64,24 \pm 8,94$  проти  $49,03 \pm 13,17$  відн.од. ( $p > 0,05$ ).

Серед інтегральних показників центральної гемодинаміки (УІ, СІ) спортсменів рівня МС-МСМК були відсутні вірогідні відмінності за статтю у бігунів на дистанції 100-400 метрів, зокрема показник СІ склав у них  $2,621 \pm 0,063$  у чоловіків і  $2,841 \pm 0,270$  л/хв/м<sup>2</sup> у жінок ( $p > 0,05$ ). Гендерні відмінності цих показників були відсутні у плавців, які спеціалізуються на дистанції 50-100 метрів рівня МС-МСМК, відповідно  $2,550 \pm 0,092$  проти  $2,555 \pm 0,084$  л/хв/м<sup>2</sup> ( $p > 0,05$ ) і плавців на дистанції 200-400 метрів, відповідно  $2,688 \pm 0,102$  проти  $2,621 \pm 0,100$  л/хв/м<sup>2</sup> ( $p > 0,05$ ). Показово, що у плавців обох груп середні величини СІ відповідали найбільш вигідному гіпокінетичному ТК. У спортсменів кваліфікації I розряд-КМС були відсутні вірогідні відмінності величини СІ у плавців на дистанції 50-100 метрів, відповідно  $2,998 \pm 0,131$  проти  $2,737 \pm 0,093$  л/хв/м<sup>2</sup> ( $p > 0,05$ ) і на дистанції 200-400 метрів, відповідно  $2,872 \pm 0,065$  проти  $2,878 \pm 0,139$  л/хв/м<sup>2</sup> ( $p > 0,05$ ).

Слід зауважити, що тенденція на зближення досліджуваних показників поширюється і на типи кровообігу. Так, за ТК були відсутні вірогідні відмінності у чоловіків і жінок, які спеціалізуються в бігу на дистанції 100-400 метрів рівня МС-МСМК. Відсоткове співвідношення ТК, яке вказує на превалювання гіпокінетичного ТК зафіксовано у спортсменів рівня МС-МСМК. Це бігуни на дистанції 100-400 метрів, плавці на дистанції 50-100 і 200-400 метрів, а також плавці на 50-100 метрів кваліфікації I розряд-КМС. Важливо відзначити, що серед плавців рівня МС-МСМК на дистанції 50-100 і 200-400 метрів були відсутні спортсмени з гіперкінетичним ТК.

Гендерні відмінності були відсутні також серед спортсменів за відносною величиною фізичної працездатності (PWC<sub>170</sub>/кг). Так, у бігунів на дистанції 100-400 метрів рівня МС-МСМК ці величини склали в середньому  $24,69 \pm 1,53$  у чоловіків і  $22,14 \pm 1,52$  кгм/хв/кг у жінок ( $p > 0,05$ ). У плавців на дистанції 50-100 метрів аналогічного рівня майстерності ці величини склали, відповідно  $20,29 \pm 0,70$  і  $20,78 \pm 1,70$  кгм/хв/кг ( $p > 0,05$ ). Серед спортсменів кваліфікації I розряд-КМС були відсутні вірогідні відмінності за статтю показника PWC<sub>170</sub>/кг у бігунів на дистанції 100-400 метрів, відповідно  $20,97 \pm 0,58$  і  $19,97 \pm 0,98$  кгм/хв/кг ( $p > 0,05$ ), плавців на дистанції 50-100 метрів, відповідно  $18,93 \pm 0,92$  і  $19,25 \pm 0,86$  кгм/хв/кг ( $p > 0,05$ ) і плавців на дистанції 200-400 метрів, відповідно  $19,61 \pm 0,62$  і  $18,65 \pm 0,85$  кгм/хв/кг ( $p > 0,05$ ).

## Висновки

1. Дані наукової літератури свідчать про те, що відмінності в рівні і темпах росту рекордних досягнень у жінок порівняно з чоловіками пов'язані із застосуванням ідентичного методичного та медико-біологічного забезпечення тренувальної діяльності.

2. Аналіз механізмів адаптаційних перебудов в жіночому організмі, під впливом занять спортом і діагностика функціонального стану є актуальною проблемою сучасного спорту.

3. У висококваліфікованих спортсменів обох статей, які спеціалізуються в одному і тому ж виді спорту, спостерігається тенденція до зближення змісту, спрямованості, структури, обсягу та інтенсивності тренувальних занять, що призводить до зближення морфологічних і функціональних показників, і, відповідно, спортивного результату.

4. Багаторічний тренувальний процес впливає на організм чоловіків і жінок однаково, що виражається у відсутності вірогідних відмінностей у спортсменів високого класу з боку інтегральних показників варіабельності серцевого ритму, величин центральної гемодинаміки, типу кровообігу, відносної величини фізичної працездатності (PWC<sub>170</sub>/кг) та ін.

**Перспективою подальших досліджень** є обґрунтування зближення спортивних результатів висококваліфікованих спортсменів, які розрізняються за статтю, спеціалізуються в одному і тому ж виді спорту в міру зближення їх морфологічних і функціональних показників.

## Використані джерела

1. Абрамова Т.Ф. Современные представления о научных основах спортивной тренировки женщин / Т.Ф. Абрамова, Н.Н. Озолин, В.А. Геселевич // Сб. научн. трудов ВНИИФКа. – М., 1993. – С. 183–194.
2. Абрамова Т.Ф. Направления научно-исследовательской работы лаборатории спортивной антропологии, морфологии и генетики ВНИИФКа / Т.Ф. Абрамова, Т.М. Никитина, Н.И. Кочеткова // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 10. – С. 39–41.
3. Астранд П. О. Факторы, обуславливающие выносливость спортсмена / П.О. Астранд // Наука в Олимпийском спорте. – 1994. – № 1. – С. 43–47.
4. Булгаченко С.В. Сходство и различия в технологии подготовки гимнастов и гимнасток высшей квалификации / С.В. Булгаченко, В.С. Лебедева, Т.В. Коваль // Вісник Чернігівського національного

- педагогічного університету ім. Т.Г.Шевченко. – Вип. 112. – Т. IV. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. – Чернігів: ЧНПУ, 2013. – С. 49–52.
5. Грец И.А. Характеристика рекордных спортивных достижений мужчин и женщин в отдельных видах конькобежного спорта / И.А. Грец // Вестник спортивной науки. – 2011 (а). – № 4. – С. 11–15.
  6. Грец И.А. Основные тенденции изменения уровня рекордных достижений мужчин и женщин в скоростном беге на коньках / И.А. Грец // Научно-теоретический журнал "Ученые записки". – 2011(б). – № 12 (82). – С. 64–68.
  7. Грец И.А. Различия в темпах роста мировых рекордов и их устойчивость в отдельных дисциплинах плавания у мужчин и женщин / И.А. Грец // Вестник спортивной науки. – 2012. – № 1. – С. 5–10.
  8. Грец И.А. Морфологические детерминанты диморфных особенностей женщин в спортивном плавании / И.А. Грец, Г.Н. Грец, И.М. Силованова // Ученые записки университета им. П.Ф.Лесгафта. – 2013. – № 1. – С. 22–26.
  9. Грец И.А. Оценка выраженности полового диморфизма по морфофункциональным показателям спортсменов-метателей высокой квалификации / И.А. Грец, Г.Н. Грец, И.М. Силованова // Теория и практика физической культуры. – 2013. – № 5. – С. 68–70.
  10. Замчий Т.П. Морфологические, функциональные и психологические особенности спортсменов и спортсменок силовых видов спорта с позиции полового диморфизма / Т.П. Замчий, Ю.В. Корягина // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2011. – № 7 (91). – С.18–26.
  11. Земцовский Э.В. Типы кровообращения в оценке функционального состояния женщин-спортсменок / Э.В. Земцовский, Е.Л. Полухина, И.Я. Чистова // Медицинские аспекты адаптации в женском спорте. – Л.: ЛНИИФК. – 1988. – С.19–27.
  12. Иорданская Ф.А. Диагностика и сравнительная оценка функциональных возможностей женщин и мужчин в спорте / Ф.А. Иорданская, В.Н. Кузьмина, Л.Ф. Муравьева, В.А. Соловьев // Теория и практика физической культуры. – 1991. – № 5. – С. 2–8.
  13. Калугина Г.Е. Особенности типов гемодинамики у женщин-спортсменок / Г.Е. Калугина, И.В. Сирота // Медицинские аспекты адаптации в женском спорте. – Л.: ЛНИИФК. – 1988. – С. 28–35.
  14. Кудря О.Н. Влияние нагрузок скоростно-силовой направленности на функциональное состояние спортсменов разного пола (динамические исследования) / О.Н. Кудря // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2011. – № 12 (96). – С. 17–23.
  15. Михалюк Є.Л. Діагностика граничних та патологічних станів при крайніх фізичних навантаженнях в олімпійському та професіональному спорті [Текст]: дис. ... д-ра мед.наук : 14.01.24 / Михалюк Євген Леонідович. – Дніпропетровськ : [Б.в.], 2007. – 430 с.
  16. Михалюк Є.Л. Различия и сходства интегральных показателей функционального состояния спортсменов высокого класса, отличающихся по полу / Е.Л. Михалюк, Т.С. Соболева // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2013. – № 1. – С. 36–43.
  17. Михалюк Є.Л. Вивчення фізичної працездатності у спортсменів / Є.Л.Михалюк [та ін.] // Медичні перспективи. – 2001. – Т. VI. – № 3, Ч. 1. – С. 99–103.
  18. Соболева Т.С. Крупный научно-практический вклад в решение проблем женского спорта / Т.С. Соболева // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 3. – С. 21-24.
  19. Соха С. Половой диморфизм в теории и практике современного спорта / С. Соха, Т. Соха // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 6. – С. 4–7.
  20. Тестирование в спортивной медицине / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.В. Гудков. – М.: ФИС, 1988. – 208 с.

*Mikhalyuk E.*

#### EFFECTS OF IDENTICAL TRAINING PROCESS FOR FUNCTIONAL STATUS OF HIGH CLASS SPORTSMEN OF BOTH GENDERS

*Many years of training process in the same sport has on the body of men and women the same effect, reflected in the decline, and sometimes there is no significant difference in high class athletes from the values of heart rate variability, central hemodynamics and physical performance.*

**Key words:** *high class sportsmen, men, women, the differences and similarities of the functional condition parameters.*

*Стаття надійшла до редакції 01.09.2014 р.*