

ВПЛИВ МЕТАБОЛІЧНОГО ПРЕПАРАТУ «КАРДОНАТ» НА ПОКАЗНИКИ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ КВАЛІФІКОВАНИХ БІГУНІВ НА СЕРЕДНІ ДИСТАНЦІЇ

Головащенко Р. В.

НДІ Національного університету фізичного виховання та спорту України, Київ

Анотація. Представлені дані щодо змін ефективності тренувального процесу кваліфікованих бігунів на середні дистанції під впливом незабороненого метаболічного препарату «Кардонат». У зв'язку з його виразною нормалізуючою дією на показники гематологічного гомеостазу препарат під час застосування в передзмагальному мікроциклі позитивно впливає на фізичну працездатність легкоатлетів. Крім того, встановлено, що в передзмагальному мікроциклі «Кардонат» покращує показники функціональної підготовленості, яка характеризує рівень розвитку спеціальної витривалості бігунів.

Ключові слова: бігуни на середні дистанції, фізична працездатність, функціональна підготовленість, метаболічний препарат «Кардонат», гематологічний гомеостаз.

Аннотация. Головащенко Р. В. Влияние метаболического препарата «Кардонат» на показатели функциональной подготовленности квалифицированных бегунов на средние дистанции. Представлены данные относительно изменений эффективности тренировочного процесса квалифицированных бегунов на средние дистанции под воздействием незапрещенного метаболического препарата «Кардонат». В связи с его выраженным нормализующим действием на показатели гематологического гомеостаза препарат при применении в предсоревновательном микроцикле позитивно влияет на физическую работоспособность легкоатлетов. Кроме того, установлено, что в предсоревновательном микроцикле «Кардонат» улучшает показатели функциональной подготовленности, характеризующей уровень развития специальной выносливости бегунов.

Ключевые слова: бегуны на средние дистанции, функциональная подготовленность, метаболический препарат «Кардонат», гематологический гомеостаз.

Abstract. Golovaschenko R. Effect of metabolic medicine at «Kardonat» performance functional preparedness of skilled middle-distance runners. In this article results a relation to the changes of efficiency of training process of skilled runners on midranges under influence of the unforbidden metabolic preparation «Kardonat» are presented. In connection with his expressed normalize operating on the indexes of haematological homeostasis preparation at application in a precontest mycrocycle positively influences on the physical capacity of athletes it was shown. In addition, it is set, that at last one mycrocycle before competitions of «Kardonat» improves exchange the indexes of functional preparedness that level of development of the special endurance of runners is characterizing.

Key words: middle-distance runners, physical performance, functional preparedness, metabolic drug «Kardonat», hematological homeostasis.

Постановка проблеми. Спортивний результат у бігу на середні дистанції в основному визначається рівнем функціональної підготовленості спортсменів, яка, в свою чергу, значною мірою змінюється залежно від побудови тренувального процесу на різних етапах підготовки, зокрема на передзмагальному етапі змагального періоду. Багато авторів відмічають, що рівень функціональної підготовленості прийнято оцінювати за такими важливими інтегральними показниками як максимальне споживання кисню, максимальний кисневий борг, максимальний вміст молочної кислоти в крові, які відображають потужність систем енергозабезпечення. Разом з тим, для оцінки адекватності побудови тренувального процесу потрібно враховувати також інші показники функціональних можливостей спортсменів, а саме: рухливість, стійкість, економічність, реалізацію [7–9].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасна система спортивного тренування в спорті вищих досягнень викликає глибокі функціональні зміни діяльності всього організму спортсмена. Головною причиною цього є той факт, що для досягнення високих спортивних результатів спортсмени протягом багатьох років заняття виконують за об'ємом та інтенсивністю тренувальну роботу різної спрямованості

[10–12]. Її вплив призводить до підвищення працездатності спортсменів внаслідок досягнення певного рівня функціонування основних лімітуючих для конкретного виду діяльності систем організму. Особливо яскраво це проявляється в циклічних видах спорту, спрямованих на розвиток витривалості (зокрема біг на середні дистанції), у яких функціональні можливості організму значною мірою обумовлюють спортивний результат. У бігунів, які спеціалізуються в бігу на середні дистанції, для оцінки рівня функціональної підготовленості перш за все враховують рівень потужності аеробної та анаеробної систем енергозабезпечення організму [8; 14].

Важливою складовою в структурі аеробної продуктивності виступає потужність аеробних процесів енергозабезпечення, об'єктивним показником якої є максимальне споживання кисню (VO_{2max}), зокрема його відносна величина [1]. Підвищення рівня VO_{2max} під час тренувальних навантажень зумовлене головним чином збільшенням максимального кровообігу та зростаючою щільністю капілярів у працюючих м'язах [15].

Досконале вивчення факторів, які впливають на розвиток спеціальної витривалості, відображає тільки одну із сторін тренувального процесу, що веде до підвищення рівня спортивної підготовленості. Іншою важливою стороною вдосконалення системи спор-

тивної підготовки, в якій закладені основні можливості підвищення її якості, дуже істотним резервом залишається оптимізація системи фармакологічного забезпечення, підтримки ефективного перебігу адаптаційних і відновних реакцій. У теперішній час тренувальні навантаження та відновні процедури розглядаються як дві нерозривні сторони єдиного складного процесу підготовки спортсменів. Використання засобів, дія яких спрямована на стимуляцію та відновлення працездатності спортсмена, повинно враховувати функціональні зміни, виникаючі під дією тренувальних навантажень у організмі, і сприяти швидкому відновленню гомеостазу [18].

Останнім часом у спортивних лікарів і дослідників, що працюють у галузі фармакологічного забезпечення спортивної діяльності, зростає інтерес до засобів метаболічної дії. Перевага метаболічних засобів, порівняно з неприродними синтетичними лікарськими препаратами, полягає в тому, що вони більш близькі або ідентичні біологічним субстратам, внаслідок чого менш токсичні для організму, краще засвоюються, швидше вступають у метаболічні перетворення та мають порівняно низьку кількість побічних ефектів [13].

Досить цікавим у даному аспекті є метаболічний препарат «Кардонат» (СП «Сперко Україна»), до складу якого входить L-карнітин, лізин та коензимні форми вітамінів групи В, які, у свою чергу, залучаються до більшості метаболічних реакцій, що протікають у організмі під час фізичних навантажень [2; 3]. У переважній кількості публікації щодо ефективності застосування цього препарату в практиці підготовки спортсменів високої кваліфікації мова йде про метаболічні ефекти «Кардонату», а суто показники фізичної підготовленості в цьому аспекті залишаються майже не дослідженими [4].

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дана робота є фрагментом наукової тематики Зведеного плану НДР у сфері фізичної культури і спорту на 2006–2010 рр. Міністерства України у справах сім'ї, молоді та спорту в рамках теми «Скринінг методів біологічного впливу, які виявляють позитивний ефект при порушеннях метаболізму, зумовлених інтенсивними фізичними навантаженнями» (Шифр теми: 2.4.7, № держреєстрації 0105U001391), яка виконувалася в лабораторії стимуляції працездатності та адаптаційних реакцій у спорті вищих досягнень НДІ НУФВСУ.

Мета дослідження – визначення особливостей впливу застосування метаболічного препарату «Кардонат» на показники функціональної підготовленості бігунів на середній дистанції.

Методи та організація дослідження. У дослідженні взяли участь 36 членів збірної команди Вінницької області з легкої атлетики, що спеціалізуються з бігу на середній дистанції. Середній вік спортсменів становив $20,2 \pm 2,3$ роки; спортивна кваліфікація: КМС – 12, I розряд – 24 спортсмени, стаж занять легкою атлетикою склав 5–7 років. Дослідження проведені в динаміці передзмагального мікроциклу (січень) на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду. Спортсмени були поділені методом випадкової вибірки на 2 рівноцінних за кількістю (по 18 осіб), віком і кваліфікацією групи. «Кардонат» учасники основної групи застосовували протягом 7 днів по 4 капсули тричі на

день, тобто на короткий термін була обрана подвійна терапевтична доза. Контрольна група спортсменів отримувала плацебо (капсулу з крохмалем). З усіма учасниками дослідження підписували «Інформовану згоду», в якій коротко наведені дані щодо відсутності препарату у забороненому списку ВАДА, відповідальність учасників дослідження протягом використання лікарської субстанції.

Обстеження учасників дослідження проводилось до початку і по закінченні прийому препарату. Для визначення гематологічних показників у спортсменів стандартно брали 1,0 мл крові з ліктьової вени в стані спокою натще без попереднього фізичного навантаження. Дослідження показників гематологічного гомеостазу проводили на автоматичному аналізаторі «ERMA-210» («ERMA Inc.», Японія) із одночасним визначенням 23-х параметрів.

Фізичну працездатність, яка характеризується показником PWC_{170} , досліджували методом велоергометрії. Аеробну продуктивність організму визначали відповідно значенням VO_{2max} [9]. Для проведення тесту PWC_{170} використовувався велоергометр «KETTLER» (Німеччина). Сидіння велоергометра встановлювали на такому рівні, щоб у нижньому положенні педалі нога випробуваного була повністю випрямлена в колінному суглобі. Досліджуваному пропонувалося послідовно виконати на велоергометрі три зростаючих за потужністю навантаження. Інтенсивність кожного етапу навантаження, не розділених інтервалами відпочинку, визначали при частоті педалювання 60 об.·хв⁻¹ (тривалістю 3 хв кожне). За цей час навантаження зростало вдвічі (після 3 та 6 хв після початку тестування). Частота серцевих скорочень (ЧСС) фіксувалася протягом усього дослідження. Потужність (N) першого навантаження становила 1 Вт·кг⁻¹ маси тіла випробуваного, другого – 2 Вт·кг⁻¹ маси тіла та третього – 3 Вт·кг⁻¹ маси тіла. По закінченні експерименту вираховували величину $PWC_{170 \text{ абс.}}$ і $VO_{2max \text{ абс.}}$ [6]. Визначивши абсолютні значення показників, знаходили їх відносні значення з розрахунку на 1 кг маси тіла випробуваного. $PWC_{170 \text{ відн.}}$ відображали в кгм·хв⁻¹·кг⁻¹, а $VO_{2max \text{ відн.}}$ – у мл·хв⁻¹·кг⁻¹.

Для статистичної обробки даних вираховували середнє арифметичне значення (\bar{X}), середнє квадратичне відхилення (S), помилку репрезентативності (m), моду (Mo), верхній квантиль ($x^{(1)}$), нижній квантиль ($x^{(2)}$). З метою порівняння вірогідності розбіжностей використовували критерій Ст'юдента (t), коли розподіл вибірки відповідав нормальному закону, що перевіряли за χ^2 -критерієм Пірсона. Коли розподіл вибірки не відповідав нормальному закону, використовували непараметричний критерій Мана-Уїтні. Рівень надійності задавали $p=95\%$ (імовірність помилки 5%, тобто рівень значущості $p=0,05$). Математичну обробку даних проводили на персональному комп'ютері із використанням програми «Statistica 6,0».

Результати досліджень та їх обговорення. Аналізуючи показники функціональної підготовленості та параметри гематологічного гомеостазу, що наведені в табл. 1 і 2, слід відмітити наступні особливості.

Порівняння результатів досліджуваних показників у бігунів, які спеціалізуються в бігу на середній дистанції, основної та контрольної груп перед проведенням дослідження свідчать, що результати

цих груп не відрізняються між собою, тобто вказують на рівноцінність двох вибірково сформованих груп (див. табл. 1).

Після прийому препарату «Кардонат» у основній групі в динаміці не відзначали вірогідно значущих змін показників PWC_{170} і VO_{2max} . Така ж сама ситуація спостерігалася в контрольній групі спортсменів, яка вживала плацебо. Якщо порівнювати показники в основній та контрольній групах, можна відзначити, що існує тенденція до зростання в основній групі показників, що вивчались ($p > 0,05$). Зокрема, після прийому препарату «Кардонат» абсолютний показник PWC_{170} в основній групі зріс на 7,90 %, а відносний – на 8,45 % ($p < 0,05$), тоді як у контрольній групі цей параметр майже не змінився. Щодо абсолютного й відносного показників VO_{2max} то в основній групі за цей період теж спостерігалася лише тенденція до їхнього зростання (4,82 та 5,05 % відповідно, $p > 0,05$). У контрольній ці показники залишилися практично без змін (див. табл. 1). На підставі цих даних можна вважати, що рівень аеробної продуктивності організму як до початку тренувань, так і протягом усього періоду дослідження в аеробному режимі енергозабезпечення із застосуванням препарату в середньому був «добрим». Слід зазначити, що результати представлені без урахування спортивної кваліфікації спортсменів.

Під час аналізу показників гематологічного гомеостазу, наведених у табл. 2, відмічено, що після прийому препарату «Кардонат» у передзмагальному мікроциклі в структурі спеціально-підготовчого етапу підготовчого періоду не існує статистично вірогідних змін показників, що вивчались, як між основною та контрольною групами, так і відносно відповідного значення до прийому «Кардонату», а також плацебо ($p > 0,05$). Винятком стали окремі значення показників у основній групі після прийому препарату, що виявило статистично вірогідне зростання кількості еритроцитів та загального рівня гемоглобіну, а також зміни показника загального рівня гемоглобіну між основною та контрольною групами. Отримані дані вказують на наявність впливу метаболічного препарату на процес еритропоезу, механізми якого потребують додаткових досліджень.

Саме цими позитивними змінами вмісту гемоглобіну та кількості еритроцитів, які є однією з основних ланок транспортуєної кисень системи крові, можна пояснити тенденції до покращання аеробної

продуктивності при застосуванні комплексного препарату «Кардонат», основною складовою якого є L-карнітин. Ця природна молекула володіє багатьма властивостями, які можуть спричинити позитивний вплив на кровообіг та, відповідно, на транспорт кисню до працюючих м'язів атлета. Зокрема, як показали наші попередні дослідження, L-карнітин має антиоксидантні можливості, оскільки активує каталазу, один з найважливіших ферментів системи антиоксидантного захисту організму, що необхідно враховувати при визначенні дози препаратів на основі карнітину під час застосування в практиці спортивної підготовки [16]. Крім того, карнітин виступає в ролі антигіпоксанту, гальмує адгезію тромбоцитів та володіє фібринолітичною активністю, що покращує кровообіг у мікросудинах, прискорює його швидкість і, тим самим, поліпшує транспорт кисню до працюючих м'язів. Те, що L-карнітин у організмі виступає як один з антагоністів простагландину H_2 , можна розцінювати як участь у регуляції судинного тонуусу, що теж має відношення до кисень-транспортуєної функції крові [17].

Багатобічна дія такої біологічно активної молекули як L-карнітин, її участь у різних ланках метаболічного забезпечення різнобічних функцій організму, що мають відношення до фізичних навантажень, дає підстави для використання його як компоненту схем фармакологічного забезпечення тренувального процесу бігунів на середні дистанції [5].

Висновки:

1. У ході дослідження встановлено, що найбільш інформативними показниками функціональної підготовленості бігунів на середні дистанції є результати даних PWC_{170} та VO_{2max} , які найбільш точно характеризують спеціальну працездатність спортсменів.

2. Під час аналізу динаміки показників функціональної підготовленості було встановлено, що під впливом метаболічного препарату «Кардонат» спостерігалася виражена тенденція до приросту показників аеробної продуктивності та фізичної працездатності.

3. Метаболічний препарат «Кардонат» спричиняє позитивні зміни в організмі показників гематологічного гомеостазу спортсменів, що є одним з чинників покращення ефективності змагальної діяльності.

Одним із перспективних напрямів подальших досліджень є визначення ефективності застосування «Кардонату» при більш тривалому термінів прийому препарату на різних етапах підготовки.

Таблиця 1

Функціональні показники спортсменів ($\bar{X} \pm m$) під впливом «Кардонату»

Показники	Групи спортсменів		
	До початку прийому препарату (n=36)	Контрольна по завершенні прийому (n=36)	Основна по завершенні прийому (n=36)
PWC_{170} , кгм·хв ⁻¹	1223,57±72,94	1245,00±57,28	1320,23±56,65
PWC_{170} , кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	20,11±1,08	20,42±0,78	21,81±1,08
VO_{2max} абс., мл·хв ⁻¹	3320,19±124,06	3356,47±97,34	3480,22±94,84
VO_{2max} відн., мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	55,05±2,81	55,77±2,31	57,83±2,20

Таблиця 2
Вплив «Кардонату» на гематологічні показники в бігунів на середні дистанції

Показники гематологічного гомеостазу	Значення показника, $\bar{X} \pm m$			
	Основна група (n=18)		Контрольна група (n=18)	
	до прийому препарату	після прийому препарату	до прийому плацебо	після прийому плацебо
Лейкоцити ($10^9 \cdot \text{л}^{-1}$)	5,5±1,0	5,6±0,8	5,4±0,7	5,5±0,7
Еритроцити ($10^{12} \cdot \text{л}^{-1}$)	4,4±0,2	4,8±0,1*	4,4±0,2	4,5±0,2
Гемоглобін (г·л ⁻¹)	141,1±3,2	155,8±3,3*	143,1±3,4	148,6±3,4**
Гематокрит, %	38,1±3,6	38,3±1,4	37,0±2,5	37,6±1,1
Середній об'єм еритроцита (фемталитр)	71,4±3,3	70,7±2,6	72,8±3,2	75,1±4,6
Абсолютний вміст гемоглобіну в еритроциті, пг	29,3±1,1	29,6±1,3	30,7±1,8	29,8±2,2
Середня концентрація гемоглобіну в еритроциті (г·дл ⁻¹)	40,9±1,1	42,1±1,3	42,2±1,8	39,9±2,5
Анізоцитоз, %	14,6±0,9	14,3±0,3	14,8±0,9	14,8±0,8
Тромбоцити ($10^9 \cdot \text{л}^{-1}$)	284,6±79,8	273,7±51,4	237,4±54,9	243,4±40,6

Примітка: * – $p < 0,05$ відносно відповідного значення до прийому препарату в групах; ** – $p < 0,05$ між значеннями в основній та контрольній групах

Література:

1. Булатова М. М. Розвиток фізичних якостей / М. М. Булатова, М. М. Линець, В. М. Платонов // Теорія і методика фізичного виховання / [За ред. Т. Ю. Круцевич]. – К. : Олімпійська література, 2008. – Т. 1. – С. 175–288.
2. Гуніна Л. М. Вплив метаболічного поліпротектора «Кардонат» на показники спеціальної тренуваності та гомотазу важкоатлетів високої кваліфікації / Л. М. Гуніна, С. В. Олішевський, П. В. Петрик // Ліки України. – 2010. – № 4 (140). – С. 83–89.
3. Гуніна Л. М. Обґрунтування можливості застосування метаболічного препарату «Кардонат» у веслувальників високої кваліфікації / [Гуніна Л. М., Олішевський С. В., Чередниченко О. О. та ін.] // Спортивна медицина. – 2010. – № 1–2. – С. 92–97.
4. Гуніна Л. М. Прогнозування фармакологічної та біологічної активності L-карнітину як основної складової препарату «Кардонат» для обґрунтування його застосування в спортивній підготовці / Л. М. Гуніна, Т. Ю. Небесна // Спортивна медицина, лікувальна фізкультура та валеологія-2010 : [мат. XV Ювілейної Міжнар. наук.-практ. конф.], Одеса, 11–12.10.2010. □ С. 51–52.
5. Гуніна Л. М. Комп'ютерне прогнозування фармакологічної активності L-карнітину на основі структурної формули / [Л. М. Гуніна, І. С. Чекман, Н. О. Горчакова та ін.] // Доп. НАН України. – 2011. – № 5. – С. 126–131.
6. Карпман Б. Л. Исследование физической работоспособности у спортсмена / Б. Л. Карпман, З. Б. Белоцерковский, И. Л. Гудков. – М. : Физкультура и спорт, 1974. – 95 с.
7. Мищенко В. С. Ведущие факторы функциональной подготовленности спортсменов, специализирующихся в циклических видах спорта / В. С. Мищенко // Медико-биологические основы оптимизации тренировочного процесса в циклических видах спорта : [сб. науч. трудов]. – К. : КГИФК, 1980. – С. 21–24.
8. Мищенко В. С. Функциональные возможности спортсменов / В. С. Мищенко. – К. : Здоровье, 1990. – 280 с.
9. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов. – К. : Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
10. Селяунов В. Н. Подготовка бегунов на средние дистанции / В. Н. Селяунов. – М. : СпортАкадемПресс, 2001. – 104 с.
11. Сиренко В. А. Бег на средние дистанции / В. А. Сиренко. – К. : Здоровье, 1985. – 136 с.
12. Сиренко В. А. Подготовка бегунов на средние и длинные дистанции / В. А. Сиренко. – К. : Здоровье, 1990. – 144 с.
13. Спасов А. А. Стерофармакологические особенности карнитина / А. А. Спасов, И. Н. Иежица // Рус. физиол. журнал им. И. М. Сеченова. – 2005. – № 12. – С. 28–34.
14. Уилмор Дж. Х. Физиология спорта : [ученик] / Дж. Х. Уилмор, Д. Л. Костилл / [пер. с англ.]. – К. : Олимпийская литература, 2001. – 504 с.
15. Ingjer F. Capillary supply and mitochondrial content of different skeletal muscle fiber types in untrained and endurance trained men: A histochemical and ultra structural study / F. Ingjer // Eur. J. of Appl. Physiol. – 1979. – Vol. 40. – P. 197–209.
16. Brass E. P. Carnitine and sports medicine: use or abuse? / Brass E. P. // Ann. N. Y. Acad. Sci. – 2004. – Vol. 1033. – P. 67–78.
17. Rebouche C. J. Kinetics, pharmacokinetics, and regulation of L-carnitine and acetyl-L-carnitine metabolism / Rebouche C. J. // Ann. N. Y. Acad. Sci. – 2004. – Vol. 1033. – P. 30–41.
18. Rosano G. M. Metabolic therapy: an important therapeutic option for the treatment of cardiovascular diseases / G. M. Rosano, G. Barbaro // Curr. Pharm. Des. – 2008. – Vol. 14. – № 25. – P. 2519–2520.