

DOI: 10.26693/jmbs02.07.091

УДК 796.015:614:86+7.796.4

Гуніна Л. М.^{1,2}, Шейко В. І.², Милашуус К.³

ПРИНЦИПИ ЗАСТОСУВАННЯ ФАРМАКОЛОГІЧНИХ ЕРГОГЕННИХ ЗАСОБІВ В ОЛІМПІЙСЬКОМУ СПОРТІ ТА ВИМОГИ АНТИДОПІНГОВОГО ЗАКОНОДАВСТВА

¹Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, Україна²Національний антидопінговий центр, Київ, Україна³Литовський педагогічний університет, Вільнюс, Литва

gunina.sport@gmail.com

В оглядовій роботі наведено систематизовані дані стосовно метаболічного обґрунтування використання фармакологічних засобів ергогенного характеру, які більш доцільно використовувати на етапах підготовки спортсменів. Систематизовано класи ергогенних засобів, які на сьогодні з найбільшим успіхом застосовуються у спортивній медицині та спортивній фармакології, окреслена межа між суто фармакокорекційними заходами та заходами лікувального характеру (спортивно-медичними). Відзначена необхідність попереджувальних дій спортивних лікарів та спортивних фармакологів стосовно зростання вимог антидопінгового законодавства.

Ключові слова: спорт, спортивна фармакологія, ергогенні засоби, метаболітотропні субстанції, антидопінгове законодавство.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Роботу виконано як фрагмент наукової тематики Зведеного плану НДР у сфері фізичної культури і спорту на 2015-2019 рр. МОН України у рамках теми «Технологія стимуляції фізичної працездатності та профілактики перенапруження серцево-судинної системи спортсменів за допомогою нетоксичних ергогенних засобів», № державної реєстрації 0116U002572.

Постановка проблеми та її зв'язок з важливими завданнями дослідження. При багаторічних зайняттях спортом великого значення набуває вирішення проблеми адаптації організму спортсмена до прогресуючої дії багаторазово використовуваних варіантів фізичного навантаження. Чим вищим є кваліфікаційний рівень спортсмена, тим ближче до межі його біологічних можливостей є функціональний стан організму і тим складніше чекати адекватного ефекту від застосування варіантів тренувальних навантажень, що повторюються; в той же час інтенсифікація навантаження часто

призводить до перевтоми і захворювань [10]. При несприятливому перебігу процесу адаптації можлива поява ознак адаптогенної патології, за яких, внаслідок зриву адаптаційних механізмів, можуть спостерігатися різного ступеня порушення гомеостатичного балансу і навіть деградація тканин, що призводить до погіршення стану здоров'я та результатів змагальної діяльності [5]. Такі явища сприяють передчасному уходу із спорту талановитих атлетів, в зв'язку з чим виникає потреба у застосуванні інноваційних методів оптимізації біологічної структури і функціонування організму з метою підвищення працездатності і, одночасно, зниження ризику професійних захворювань. По суті, мова йде про позатренувальні засоби медико-біологічної спрямованості, в першу чергу, фармакологічні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Стимуляція фізичної працездатності та її методологія є в спорті тією ключовою проблемою, яка обіймає дуже багато різних аспектів спортивної підготовки та складає невід'ємну частину відновлення. Подолання труднощів, зумовлених пошуками оптимального режиму тренувальних навантажень в окремих заняттях і мікроциклах, створення адекватних умов для перебігу відновлювальних і спеціальних адаптаційних процесів може здійснюватися в двох напрямках: по-перше, за рахунок оптимізації планування навчально-тренувального процесу; по-друге, шляхом направлено-цільового застосування у спортсменів різних засобів стимуляції фізичної та розумової працездатності та поліпшення перебігу відновних процесів. При цьому варто пам'ятати, що фармакологічні засоби подібної дії для здійснення свого біологічного впливу використовують енергію, необхідну насамперед для забезпечення рухової активності спортсмена, тому вони не повинні застосовуватися необґрунтовано. Тобто знання закономірностей застосування засобів відновлення та стимуляції працездатності

(ергогенних засобів) дає можливість досягти високих спортивних результатів.

Професійна діяльність спортсмена, особливо високої кваліфікації, здійснюється в умовах тривалого психологічного стресу, змін клімато-часових умов (десинхроноз), постійного зростання інтенсивності та тривалості фізичних навантажень. Якщо зважити також на погіршення стану оточуючого середовища внаслідок техногенної діяльності людства, то стає ясным, що організм спортсмена працює на межі резервних можливостей [1]. Сполучена, одночасна або послідовна дія кількох факторів веде до їхнього взаємного впливу на організм. У відповідь на вплив несприятливих професійно-екологічних чинників визначеної дози, інтенсивності та тривалості можуть розвиватися стани граничного напруження механізмів адаптації зі зворотними явищами дезадаптації [10]. Виходячи зі структурно-функціональної єдності компенсаторно-приспосувальних процесів, можна вважати, що у відповідь на дію екстремального подразника у спортсмена розвивається стан, який характеризується переходом від гранично припустимого напруження компенсаторних реакцій, які забезпечують збереження гомеостазу, до стану дезадаптації [11]. Саме попередження розвитку цього явища повинна забезпечити фармакологічна підтримка [2, 6]. Таким чином, розробка засобів і методів корекції екстремального стану в спортсмена є дуже важливою проблемою не тільки фармакології спорту, але й спортивної медицини, біохімії, патологічної фізіології та ін., тобто є проблемою міждисциплінарного характеру.

Забезпечення підвищення загальної та спеціальної працездатності при значних фізичних навантаженнях за допомогою позатренувальних засобів відновлення та попередження виникнення стану перетренованості поступово становитимуться важливими складовими підтримання здоров'я та якості життя спортсменів. Тому з метою передбачуваного нівелювання побічної дії тренувального та змагального процесів протягом останніх 20 років виникла вкрай "агресивна" система постнавантажувального відновлення спортсменів, що вміщує різноспрямовані фізичні, психологічні та, особливо, фармакологічні впливи, які часто не тільки не об'єднані загальною логікою використання, але можуть суперечити один одному [2]. За таких умов використання позатренувальних засобів, стимулюючих фізичну працездатність, повинне бути вкрай виваженим та базуватися на реальних гомеостатичних змінах у організмі спортсменів.

Мета роботи: формування на основі механізмів метаболічного та фізіологічного впливу в організмі основних принципів застосування у спорті

вищих досягнень фармакологічних ергогенних і відновних засобів з урахуванням сучасних вимог Всесвітньої антидопінгової агенції (WADA).

Обґрунтування методології застосування фармакологічних засобів при інтенсивних фізичних навантаженнях. У зв'язку з необхідністю розробки та впровадження засобів і методів фармакологічної корекції особливого значення набула задача їхньої систематизації, можливостей обґрунтованого застосування та дослідження ефективності в практиці спорту вищих досягнень. Медико-біологічний аспект проблеми відновлення та наступного зростання фізичної працездатності потрібно розглядати в двох взаємопов'язаних напрямках: 1) відновлення спортсменів у ході навчально-тренувального процесу з наступною стимуляцією загальної та спеціальної працездатності; 2) відновлення працездатності після перенесених захворювань, травм, перенапруги, тобто власне медична реабілітація. З цих двох напрямків перший є фармакокорекційним, другий – належить вже до сфери суто спортивної медицини [4].

Методи фармакологічного впливу на організм людини в умовах напруженої спортивної діяльності з метою збереження здоров'я спортсменів високої кваліфікації базуються, по-перше, на використанні незаборонених WADA фармакологічних засобів (медикаментозних препаратів і дієтичних добавок) [6], що сприяють прискоренню процесів відновлення, зростанню фізичної працездатності, а у біохімічному плані - підвищенню ступеня антиоксидантного захисту організму спортсмена та зниженню виразності синдрому ендотоксикозу, прискоренню процесів фізіологічного васкуло- та ангіогенезу і кровотворення, в першу чергу, еритропоезу, покращенню метаболічного забезпечення м'язової діяльності, в тому числі, скорочувальної діяльності серцевого м'язу через стабілізацію обміну речовин в кардіоміоцитах, поліпшенню функціонування центральної нервової системи та ін. [7, 9].

Ефекти застосування більшості засобів і методів корекції напруженої м'язової діяльності реалізуються шляхом активації специфічних та неспецифічних механізмів відновлення та стимуляції працездатності, зокрема загальної і спеціальної [5]. Шляхом застосування таких засобів, що належать до фармакологічних ергогенних, можна значно прискорити процеси відновлення, збільшити силу, витривалість, координаційні здатності, концентрацію уваги та інші ментальні характеристики. Таким чином, одним з найважливіших завдань спортивної фармакології є не лікування, а опосередкований спрямований вплив на результати змагальної діяльності через підтримку значної кількості гомеостатичних ланок, що визначають професійні якості

спортсмена, за умов збереження стану його здоров'я та якості життя [3].

З урахуванням механізму фармакологічного впливу на фізіологічні і біохімічні процеси, що протікають в організмі, ергогенні фармакологічні засоби (ЕФЗ) можна підрозділити на наступні групи (рис.). Використання ЕФЗ на сьогодні ґрунтується на теоретичній концепції щодо цілеспрямованої регуляції обміну речовин при фізичних навантаженнях шляхом розширення "вузьких місць" метаболічних циклів за допомогою деяких низькомолекулярних метаболітів і стимуляторів різних ланок біосинтезу [2, 4, 6].

На наш погляд, власне п'ятьма основними принципами фармакологічного забезпечення у практиці підготовки спортсменів є наступні, які витікають з існуючих у літературі постулатів [4, 8, 11].

По-перше, будь-які фармакологічні впливи, спрямовані на прискорення процесів постанавантажувального відновлення та зростання фізичної працездатності, є неефективними або мінімально ефективними при неналежному призначенні (необґрунтована доза, період підготовки та ін.), а також за відсутності адекватної побудови тренувальних навантажень певної інтенсивності, енергетичної спрямованості та об'єму. Оцінка ефективності та обґрунтованості побудови тренувальних навантажень, в свою чергу, базується на результатах медико-педагогічного обстеження спортсмена в процесі довготривалої адаптації, і належного лікарсько-педагогічного контролю.

По-друге, шляхом створення оптимальних умов (в тому числі, й шляхом застосування фармакологічних засобів) повинне досягатися прискорення перебігу природних процесів постанавантажувального відновлення та стимуляції працездатності. При призначенні спортсменам фармакологічних засобів необхідно чітко уявляти, з якою метою вони використовуються, якими є основні механізми їхньої дії (та виходячи з цього, спрямованість впливу на ефективність тренувального процесу), а також протипоказання, можливі наслідки перехресної взаємодії, побічні ефекти та ускладнення [13]. З метою значного зменшення частоти побічних явищ золотим стандартом та "препаратом вибору" можуть бути метаболічні та метаболітотропні субстанції, до яких, наприклад, належить L-карнітин (препарати кардонат, карніель, агвантар; дієтичні добавки CarniPlus та ін.), бурштинова кислота та її похідні (препарати мексидол, мексикор, лимон тар, армадин, никомекс, цитофлавин; дієтичні добавки янтавит, янтарит, митомін, "ЯнтарІн-Спорт та ін.), препарати та дієтичні добавки на основі L-аргініну (препарати тивортин аспартат, тиворель, тивомакс, ангіобетаргін та ін.; дієтичні добавки вазотон, L-аргінін різних виробників по 500 мг та 1000 мг в таблетці або капсулі). Слід додати, що цінність вищеперерахованих речовин, що мають або опосередковану, або пряму кардіопротективну дію за інтенсивних фізичних навантажень, протягом 2015–2016 років суттєво збільшилася у зв'язку із заборонаю WADA на використання спортсменами триметазидину та мельдонію.

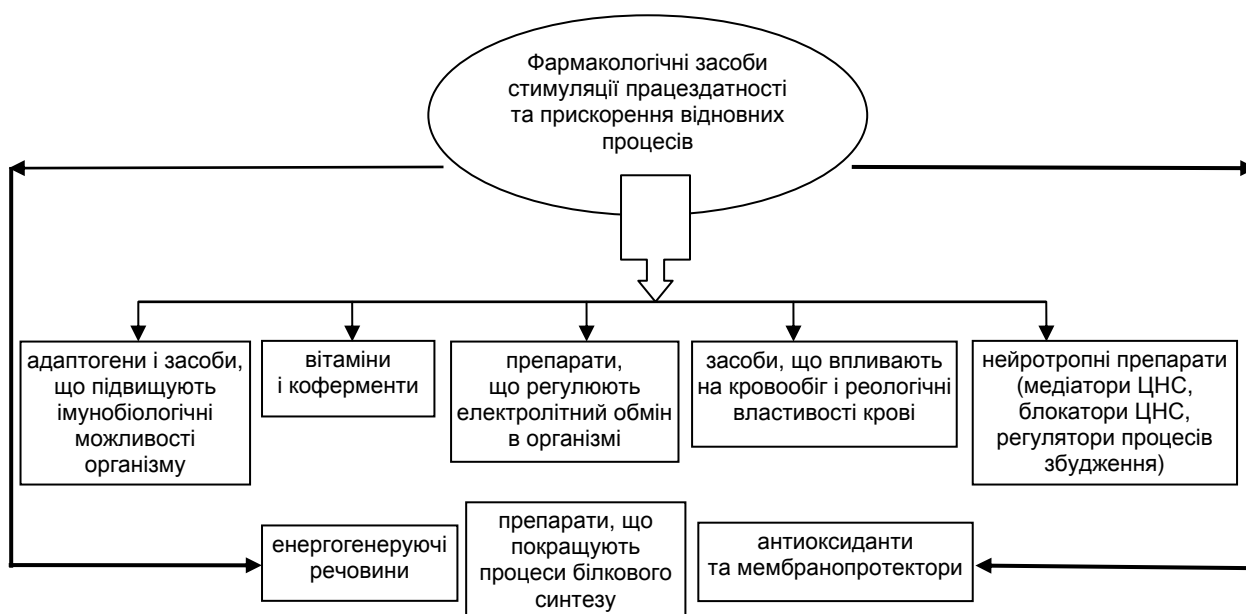


Рис. Розподіл незаборонених фармакологічних ергогенних засобів залежно від механізму їхнього впливу на фізіологічні і біохімічні процеси, що відбуваються в організмі

По-третє, під час застосування у спортсменів фармакологічних препаратів з метою стимуляції фізичної працездатності слід враховувати їх строковий, відставлений та кумулятивний ефекти; диференційований вплив на такі параметри фізичної працездатності як потужність, ємність, економічність, мобілізуємість та реалізуємість, механізм переважного енергозабезпечення конкретного виду роботи тощо [5]. Низька ефективність фармакологічних засобів стимуляції працездатності та відновлення спостерігається при неналежному призначенні (необґрунтована доза фармакологічних субстанцій, невідповідний період підготовки, відсутність врахування переважного механізму енергозабезпечення в мікроциклі та мезоциклі та ін.), а також за відсутності адекватного дозування тренувальних навантажень.

Обґрунтоване призначення ЕФЗ і в цьому випадку неможливе без результатів медико-педагогічного обстеження спортсмена в процесі довготривалої адаптації і належного лікарсько-педагогічного контролю в поточний момент.

По-четверте, індивідуальне застосування фармакологічних засобів для підвищення працездатності спортсменів повинне ґрунтуватися на обліку функціонального стану основних систем організму і етапу підготовки у структурі річного макроциклу. В індивідуальному підборі препаратів та дієтичних добавок обов'язковою є участь спортивного лікаря (разом з тренером, який саме й формує завдання для лікаря на кожному конкретному етапі підготовки спортсмена, виходячи з поставлених перед ним завдань тренувального характеру) [4, 6]. Підбір індивідуального комплексу фармакологічних засобів для кожного спортсмена в цілому повинен базуватися, в першу чергу, на цілому ряді параметрів, зокрема, результатах поточних і динамічних медико-біологічних досліджень, важливу роль серед яких відіграє лабораторна та функціональна діагностика, оскільки дозволяє виявити загальну метаболічну ланку та функціональну систему (функціональні системи), що лімітують фізичну працездатність спортсмена взагалі та на цьому етапі, зокрема. При цьому водночас проводиться профілактика розвитку або елімінації основних неспецифічних симптомів дезадаптації, яка повинна включати корекцію дефіциту функціональних резервів нейроендокринної регуляції, енергетичного дисбалансу, покращення структурно-функціонального стану клітинних та субклітинних мембран і антигенно-структурного гомеостазу [12, 13]. Під час проведення таких заходів слід обов'язково враховувати не тільки можливість їхнього здійснення з урахуванням резерву часу (до основних стартів сезону, наприклад) та достатніх для реалізації цих

заходів сил та коштів, але, в першу чергу, етап та період підготовки в структурі річного макроциклу, вид спорту та спеціалізацію, кваліфікацію спортсмена, його вікові та гендерні особливості тощо. Лише за додержання цих принципів можливе ефективне та безпечне для здоров'я спортсмена застосування комплексу ергогенних фармакологічних засобів та досягнення високого спортивного результату.

І, наприкінці, по-п'яте, у зв'язку з постійним посиленням антидопінгових правил та швидкою їх зміною, треба своєчасно слідкувати за включенням фармакологічних засобів до Забороненого Списку WADA. На жаль, якими прикладами недотримання спортивними лікарями вимог антидопінгового законодавства є скандали із використанням нашими провідними атлетами триметазидину (предукталу) в 2015 році і мельдонію (мілдронату) – в 2016. Для попередження таких ситуацій слід дуже ретельно відслідковувати внесення тих або інших субстанцій до переліку контрольованих, оскільки є дуже велика ймовірність, що у наступному році вони увійдуть до Забороненого списку WADA. Крім того, в сучасних умовах стає нагальною необхідність знання спортивними лікарями багатьох фармакологічних нюансів, щоб своєчасно розпізнати у складі засобу, в першу чергу дієтичної добавки, заборонену субстанцію, яка має на етикетці несистематизовану хімічну назву (наприклад гераніол, який за структурою є метилгептанаміном та відноситься до заборонених специфічних стимуляторів центральної нервової системи; теж саме притаманне виробникам дизайнерських стероїдів, які навмишно виносять на етикетку упаковці засобу його несистематизовану назву). Найліпшим виходом з такої ситуації повинна стати наявність в команді постійно працюючого спортивного фармаколога.

Висновки

1. Найбільш ефективними та водночас найменш токсичними при застосуванні на етапах підготовки спортсменів є ергогенні фармакологічні засоби метаболічного та/або метаболітотропного характеру.
2. Використання будь-яких фармакологічних засобів як ергогенних потребує проведення обов'язкового поглибленого медико-біологічного обстеження та постійного контролю за функціональним станом спортсмена та педагогічними показниками, що відображають загальну та спеціальну фізичну працездатність.
3. Формування фармакологічних програм ергогенного характеру повинно бути високо індивідуалізованим не тільки відносно виду спорту, дисципліни, кваліфікації та ін., але й враховувати особистісні характеристики окремих спортсменів щодо функціональної активності основних

органів та систем організму, які здатні лімітувати стимуляцію працездатності, а також змінюватися залежно від насиченості та направленості мікро- та макроциклів підготовки.

4. Постійна пересторога спортивних лікарів та спортивних фармакологів відносно компонентів Забороненого списку Всесвітньої антидопінгової агенції є обов'язковою складовою попередження порушень українськими спортсменами антидопінгового законодавства.

Перспективи подальших досліджень полягають у створенні та/або вдосконаленні переліків основних незаборонених груп фармакологічних

засобів з урахуванням напрямків їхнього впливу на метаболічні та фізіологічні шляхи формування ергогенних властивостей організму за інтенсивних фізичних навантажень. Дуже важливим є постійний пошук із використанням сучасних технологій нових ергогенних фармакологічних засобів (причому, як шляхом спрямованого синтезу *de novo*, так і впровадження вже наявних у клінічній практиці фармакологічних засобів, які до цього часу в спорті не застосовувались) і подальша апробація їх в умовах експерименту, а потім реального тренувального процесу.

References

1. GavriloVA EA, Zemtsovsky EV. Sudden cardiac death and myocardial hypertrophy in athletes. *Vestnik aritmologii*. 2010; 62: 59-62. [Ukrainian].
2. Gorchakova NA, Gudivok YV, Gunina LM. *Sport Pharmacology*; Eds. Oleynik SA, Gunina LM, Seifulla RD. Kiev: Olympic literature, 2010. 639 s. [Russian].
3. Degtyareva EA, Zhdanova OI, Linde EV, Mukhanov OA, Kantemirova MG. The problem of pathological transformation of the "sports heart" in young athletes and the role of studying risk factors in adequate protection. *Estestvennyie i tehnicheckie nauki*. 2009; 6: 237-42. [Ukrainian].
4. Makarova GA. General and specific issues of pharmacological support of athletes. *Nauka v olimp sporte*. 2013; 3: 59-64. [Ukrainian].
5. Platonov VN. *The system of training athletes in the Olympic sport. General theory and its practical applications: a text-book for trainers*; in 2 books. Kiev: Olympic literature, 2015. Book 2. p. 1014-60. [Russian].
6. Platonov VN, Oleinik SA, Gunina LM. *Doping in sport and the problems of pharmacological support for the training of athletes*. Moskva: Sov sport, 2010. 306 s. [Russian].
7. Shilov AM, Knyazeva LV. Possibilities of drugs with a metabolic orientation in the correction of ischemic syndromes. *Lechaschiy vrach*. 2013; 7: 59-64.
8. Antonio J, Stout JR. *Supplements for endurance athletes*. Champaign: Human Kinetics, 2002. 128 p.
9. Berlett BS, Levine RL. Designing antioxidant peptides. *Redox Rep*. 2014; 19 (2): 80-6. PMID: PMC4130572 <https://doi.org/10.1179/1351000213Y.0000000078>.
10. Gomez-Cabrera MC, Domenech E, Viña J. Moderate exercise is an antioxidant: upregulation of antioxidant genes by training. *Free Radic Biol Med*. 2008; 44 (2): 126-31. PMID: 18191748 <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2007.02.001>.
11. *Nutritional ergogenic aids*; Ed. By Wolinsky I, Driskell JA. Boca Raton, London – NY – Washington: CRC Press, 2004. 536 p.
12. Quiles JL, Huertas JR, Manas M. Physical exercise affects the lipid profile of mitochondrial membranes in rats fed with virgin olive oil or sunflower oil. *Br J Nutr*. 2009; 91 (1): 21-4. PMID: 10341671.
13. Scharhag J, Löllgen H, Kindermann W. Competitive Sports and the Heart: Benefit or Risk? *Dtsch Arztebl Int*. 2013; 110 (1-2): 14-24. PMID: PMC3561756 doi: 10.3238/arztebl.2013.0014.

УДК 796.015:614:86+7.796.4

ПРИНЦИПЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ ЭРГОГЕННЫХ СРЕДСТВ В ОЛИМПИЙСКОМ СПОРТЕ И ТРЕБОВАНИЯ АНТИДОПИНГОВОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА

Гунина Л. М., Шейко В. И., Милашиус К.

Резюме. В обзорной работе приведены систематизированные данные относительно метаболического обоснования использования фармакологических средств эргогенного характера, которые более целесообразно использовать на этапах подготовки спортсменов. Систематизированы классы эргогенных средств, которые сегодня с большим успехом применяются в спортивной медицине и спортивной фармакологии, очерчена граница между чисто фармакокоррекционными мерами и мероприятиями лечебного характера (спортивно-медицинскими). Отмечена необходимость осторожности спортивных врачей и спортивных фармакологов в связи с ужесточением требований антидопінгового законодательства.

Ключевые слова: спорт, спортивная фармакология, эргогенные средства, метаболитотропные субстанции, антидопінговое законодательство.

UDC 796.015:614:86+7.796.4

Principles of Pharmacological Ergogenic Aids Usage in the Olympic Sport and the Requirements of Antidoping Legislation

Gunina L. M., Sheyko V. I., Milashius Kazis

Abstract. Pharmacological correction is focused on the improvement of athletes' physical work capacity and their adaptation to increased physical and psycho emotional loads. The tasks of sports pharmacology in sport and in the Olympic sport, in particular, are: correction of metabolic disorders to maintain and improve athletes' physical work capacity; increase of the body adaptation stability and immunological resistance to the action of intensive and prolonged physical loads and psychological tension; improvement of adaptation to climate and time zone change, i.e., jetlag prevention and correction; optimization of the recovery processes after loads of different direction, volume and intensity; prevention of overexertion and pathological states related to the impact of physical loads.

This range of tasks necessitates the usage of a great number of pharmacological aids influencing various components of metabolism in athlete's body. It should be noted that any pharmacological aids which should improve physical work capacity and optimize the recovery processes may be insufficiently effective or inefficient at all in the presence of sub clinically occurring pre-pathological states and diseases as well as in the absence of adequate dosage of physical loads.

While using various means of sports activity pharmacological support, it is necessary to clearly identify the metabolic component they are influencing, the mechanisms of their action and, ultimately, the nature of their impact on training process efficiency. Contraindications to the application of various pharmacological aids, their interactions and potential side effects should be taken into account as well.

Based on the analysis of the modern literature data and data gathered by the authors we have formulated five basic principles to be used while designing the programs of pharmacological support in sports preparation.

In the first place, any pharmacological impacts aimed at acceleration of the recovery processes after loads and increase of physical work capacity are ineffective or minimally effective in case of unreasonable prescription as well as in the absence of an adequate training process design. Assessment of the efficiency and the validity of training load setup, in its turn, should be based on the results of medico-pedagogical examination of an athlete in the course of long-term adaptation and appropriate remedial and pedagogical control.

In the second place, application of pharmacological aids should accelerate the course of the natural recovery processes after loads and stimulate work capacity. While prescribing pharmacological means of such direction, one should clearly understand the objective of their usage, the main mechanisms of their action and, on that basis, the direction of the impact on training process efficiency, as well as contraindications, possible consequences of cross-interaction and side effects. In order to reduce significantly the incidence of side effects, the gold standard and the "agent of choice" may be metabolic and metabolotrophic substances, which include, for instance, L-carnitine, succinic acid and its derivatives, L-arginine based medical preparations and supplements. It should be added that the value of the above listed substances with indirect or direct cardioprotective effect during intensive physical loads has increased significantly in 2015–2016 due to the WADA prohibition of athletes' using trimetazidine and meldonium.

In the third place, one should pay attention to such parameters of preparation actions as acute, cumulative and delayed effects as well as differentiate the impacts upon power, capacity, economy and ability to be realized. Of crucial importance is the efficiency assessment of applied pharmacological means depending on the period (stage) of training cycle and specialization, skill level, character of training and competitive load energy supply, initial functional state of athlete body as well as anthropometric, and sex and age peculiarities.

In the fourth place, in the context of training process intensification, deterioration of its ecological constituent, the increase in overall morbidity and the toughening of the WADA requirements, the individualization of the formed pharmacological programs for sports preparation maintenance is becoming extremely important. It should be noted that the application of a complex of pharmacological ergogenic aids is expedient and the most effective when used during preparation microcycles but permanently, with medicinal preparations, and dietary supplements varying according to the tasks set. Therefore, the methods of training should remain the major aspect in achieving optimal physical work capacity with pharmacological correction being an auxiliary, although very important component.

And, finally, one should bear in mind that an athlete could be prescribed only registered preparations or dietary (food) supplements (as ergogenic aids or restorative agents) based on substances not prohibited by the Medical Commission of the International Olympic Committee, i.e. not included in the WADA Prohibited List.

Keywords: sport, sports pharmacology, ergogenic aids, metabolotrophic substances, antidoping legislation.

Стаття надійшла 27.10.2017 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування