

Л.М. ГУНИНА¹, В.В. БЕЗУГЛАЯ¹, О.В. БАГАУРИ²

¹НИИ Национального университета физического воспитания и спорта Украины, Киев;

²Винницкий национальный медицинский университет имени Н.И. Пирогова/

Применение препарата Кардонат для повышения толерантности к физическим нагрузкам

Резюме

Застосування препарату Кардонат з метою підвищення толерантності до фізичних навантажень

Л.М. Гуніна, В.В. Безугла, О.В. Багаури

Вивчено вплив метаболічного препарату Кардонат на показники гематологічного і біохімічного гомеостазу, а також деякі параметри спеціальної тренуваності у спортсменів високої кваліфікації, зокрема гребців та важкоатлетів. Підтверджено безпеку застосування препарату (на основі даних лабораторної діагностики) та його позитивну дію на ефективність тренувальної діяльності. З урахуванням цього Кардонат може бути рекомендований з метою підвищення фізичної працездатності.

Ключові слова: фізична працездатність, толерантність до фізичних навантажень, метаболічний препарат Кардонат

Summary

Administraion of the Cardonat Drug to Enhance Exercise Tolerance

L.M. Hunina, V.V. Bezuhla, O.V. Bahauri

Influence of metabolic drug Cardonat on the indexes of haematological and biochemical homeostasis as well as some parameters of special trained, for the sportsmen of high qualification, in particular in rovers in the canoe and kayaks and weightlifters, is studied. Confirmed safety of application of preparation (on the basis of information of laboratory diagnostics) and his positive operating on efficiency of training activity. Taking into account this Cardonat can be recommended for improving the physical performance.

Key words: physical performance, exercise tolerance, medications to speed up metabolism, Cardonat

Современный ритм жизни неотъемлемо связан с постоянными физическими и умственными нагрузками, что в итоге приводит к формированию дезадаптации и как следствие – к нарушению нормального функционирования различных систем организма, снижению физической трудоспособности. Именно поэтому обоснованное применение новых способов и методов оптимизации функционального состояния, повышения умственной и физической трудоспособности, а также расширение резервных возможностей организма являются чрезвычайно перспективными проблемами, особенно в отношении молодых спортсменов [1].

Одним из важных направлений оптимизации тренировочной деятельности спортсменов является использование различных незапрещенных фармакологических средств, действие которых направлено на стимуляцию физической трудоспособности и обеспечение адаптации к физическим нагрузкам [2]. Наиболее целесообразным считается применение средств мультивекторного действия с физиологическим механизмом влияния на обеспечение высокой умственной и физической трудоспособности. К таким фармакологическим средствам, в первую очередь, относятся так называемые метаболитотроп-

ные препараты, обладающие разнонаправленным спектром важных характеристик [3]. В частности, они не являются допингом, имеют широкий диапазон фармакологической активности, показывают хороший профиль безопасности, модулируют процессы обмена и обеспечивают цитопroteкцию [4, 5].

В связи с этим наше внимание привлек метаболитический препарат Кардонат производства украинско-испанской компании «Сперко Украина». В состав одной капсулы препарата Кардонат входят аминокислоты, в частности, карнитин и лизин, а также три активных коферментных формы витаминов группы В [6]. На сегодня препарат прошел многие клинические апробации и рекомендован для применения при нарушении различных типов обмена веществ, отставании в умственном и физическом развитии у детей, при повышенных физических и умственных нагрузках, полинейропатиях алкогольного и диабетического генеза, а также при заболеваниях печени. Такой достаточно широкий спектр применения Кардоната объясняется полипротекторным действием, поскольку каждая из его составляющих отвечает за проявление различных эффектов, начиная с анаболического и заканчивая иммуностимулирующим.

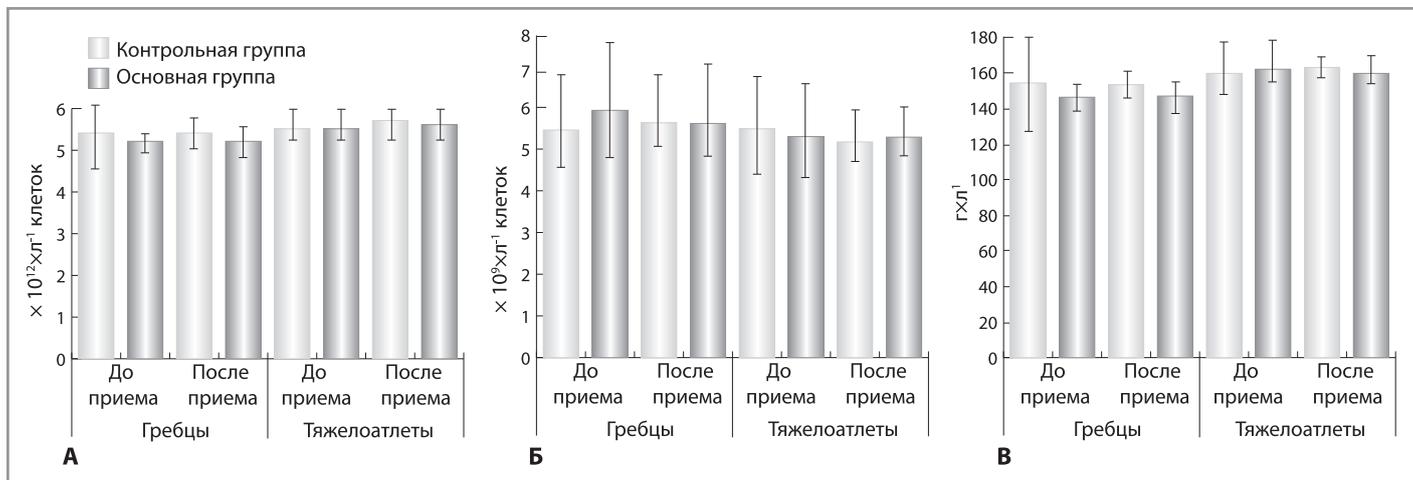


Рис. 1. Влияние препарата Кардонат на гематологические показатели: А – содержание эритроцитов, Б – содержание лейкоцитов, В – уровень гемоглобина

Таблица. Результаты биохимического анализа у спортсменов высокой квалификации, принимавших Кардонат (основная группа) и плацебо (контрольная группа)

Показатель	Значение показателя в основной группе		Δ	P ₁ *	Значение показателя в контрольной группе		Δ	P ₂ *	P ₃ *	P ₄ *
	до приема препарата	после приема препарата			до приема плацебо	после приема плацебо				
Общий белок	78,3±5,4	75,1±6,4	-3,2	<0,05	75,6±4,2	78,0±3,0	2,4	>0,05	>0,05	>0,05
Билирубин общий	9,4±1,8	8,7±1,6	-0,7	>0,05	10,0±0,8	8,4±1,5	-1,6	0,05	>0,05	>0,05
Мочевина	7,5±1,5	6,2±1,2	-9,7	<0,05	7,0±0,5	5,0±0,3	-2,0	<0,05	>0,05	<0,05
Креатинин	108,9±13,6	111,0±17,1	2,1	>0,05	112,0±6,2	100,5±11,3	-11,5	>0,05	>0,05	>0,05
Глюкоза	5,2±0,9	5,0±0,9	-0,2	>0,05	6,4±0,7	5,0±0,5	-1,4	<0,05	<0,01	>0,05
K ⁺	5,2±0,6	5,0±1,0	-0,2	>0,05	4,9±0,3	4,7±0,4	-0,2	>0,05	>0,05	>0,05
Na ⁺	146,2±8,4	150,3±13,0	4,1	>0,05	144,6±4,0	142,5±4,6	-1,9	>0,5	>0,05	>0,05
Cl ⁻	109,0±6,2	112,6±7,3	3,6	>0,05	105,2±1,5	108,2±1,7	3,0	<0,05	>0,05	>0,05
α-Амилаза	212,0±86,2	233,1±75,0	21,1	>0,05	248,6±31,7	194,8±44,7	-54,8	0,05	>0,05	>0,05
АлАТ	19,4±7,0	21,9±9,0	2,5	>0,05	20,7±11,1	27,1±5,7	6,4	>0,05	>0,05	>0,05
АсАТ	22,7±5,9	24,5±6,8	1,8	>0,05	21,3±11,2	27,6±2,4	6,3	>0,05	>0,05	>0,05
Щелочная фосфатаза	190,4±56,5	212,8±42,4	22,4	>0,05	206,0±17,0	219,0±46,9	13,0	>0,05	>0,05	>0,05
γ-Глутамилтрансфераза	15,8±2,4	17,1±3,8	1,3	>0,05	16,3±4,3	17,2±5,1	0,9	>0,05	>0,05	>0,05

Примечания: * – изменения показателей при P<0,05 считаются статистически достоверными, где P₁ и P₂ – достоверность при сравнении значений отдельного показателя в основной и контрольной группах соответственно, P₃ и P₄ – достоверность при сравнении значений отдельного показателя между основной и контрольной группами до начала приема и по окончании приема препарата или плацебо соответственно; АлАТ – аланинаминотрансфераза, АсАТ – аспаратаминотрансфераза.

Цель данного исследования состояла в изучении влияния Кардоната на показатели гематологического и биохимического гомеостаза, структурно-функциональные характеристики эритроцитов, а также некоторые показатели специальной тренированности у спортсменов высокой квалификации и как следствие – на чувствительность к физическим нагрузкам.

Материалы и методы исследования

В исследовании принимали участие 70 квалифицированных спортсменов (кандидаты в мастера спорта, мастера спорта). Среди них 35 спортсменов, специализирующихся в гребле на байдарках

и каноэ, гребле академической (25 человек – основная группа, принимавшая препарат, 10 – контрольная, принимавшая плацебо) и 35 тяжелоатлетов (25 человек – основная группа, принимавшая препарат, 10 – контрольная, принимавшая плацебо). Спортсмены обеих основных групп принимали по одной капсуле препарата Кардонат 3 раза в сутки (согласно инструкции для медицинского применения) в течение 21-дневного мезоцикла на специально-подготовительном этапе подготовительного периода, подписав перед началом приема форму «информированного согласия».

Показатели гематологического и биохимического гомеостаза исследовали с помощью стандартных методик, используя автоматический гематологический анализатор «Erma-210»

(«Etna Ltd», Япония) и полуавтоматический биохимический анализатор «Humalyzer 3000» («Human», Германия). Влияние Кардоната на структурное состояние мембран эритроцитов изучали, определяя уровень перекисного окисления липидов (ПОЛ) в мембранах эритроцитов по накоплению малонового диальдегида (МДА), степень антиоксидантной защиты – по уровню восстановленного глутатиона (GSH) [7, 8], а также проводили оценку сорбционной способности и агрегационного потенциала эритроцитов, характеризующих функциональное состояние клеток крови [9–11].

По соответствующим показателям оценивали также специальную физическую работоспособность тяжелоатлетов и гребцов.

Статистическую обработку полученных результатов (с учетом t-критерия Стьюдента) проводили с помощью прикладных пакетов программ Excel 97 и Statistica, а также лицензированной программы GraphPadInStat (USA).

Результаты и их обсуждение

Результаты медико-биологического лабораторного исследования показали высокий профиль безопасности применения препарата Кардонат у спортсменов по основным лабораторным параметрам: не было выявлено значимых изменений гематологических показателей, а также биохимических детерминант, характеризующих детоксикационную функцию печени и экскреторный потенциал почек; не выявлено значимых изменений показателей гематологического гомеостаза у принимавших Кардонат спортсменов. Об этом свидетельствуют представленные на рисунке 1 данные относительно влияния препарата Кардонат на содержание эритроцитов и лейкоцитов, а также уровень гемоглобина.

Кроме того, результаты анализа биохимических показателей крови у спортсменов после приема препарата Кардонат также не выявили статистически достоверных различий по сравнению с контрольной группой, однако во многих отдельных случаях наблюдалась тенденция к нормализации тех или иных показателей, например, снижение активности маркерных ферментов печени и поджелудочной железы (таблица).

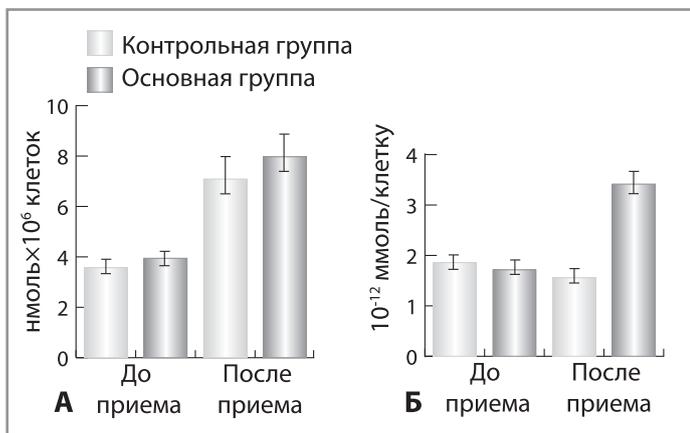


Рис. 2. Влияние препарата Кардонат на прооксидантно-антиоксидантный баланс в мембранах: А – содержание МДА, Б – содержание GSH.

За последние годы возрос интерес к изучению влияния физических нагрузок на процессы перекисного окисления липидов, которые играют важную роль в нормальном функционировании клетки, а также выступают ранними ключевыми звеньями реакции организма в ответ на различные стрессовые явления.

Влияние препарата Кардонат на структурно-функциональное состояние клеточных мембран изучали у гребцов и тяжелоатлетов с использованием мембран эритроцитов в качестве типичной модельной системы молекулярной организации мембраны. Установлено, что интенсивные физические нагрузки у спортсменов высокой квалификации сопряжены с активацией процессов ПОЛ и сопровождаются значительным накоплением МДА на фоне относительно стабильного уровня GSH (рис. 2). Такая картина указывает на существенные изменения прооксидантно-антиоксидантного баланса в мембране клеток с преобладанием окислительных процессов и снижением активности неферментативной антиоксидантной системы. Следует отметить, что в таких условиях может наблюдаться перестройка структурной организации мембран, изменение их фосфолипидного состава, текучести и ионной проницаемости, а также сдвиги особенностей белок-белковых взаимодействий с последующим формированием жесткой и так называемой «шероховатой мембраны», которая характеризуется низкой способностью к деформации [12]. Все это негативно отражается на содержании внутриклеточного гемоглобина и транспорте кислорода эритроцитами, а также влияет на продвижение эритроцитов по капиллярам и повышает агрегационный потенциал этих клеток [13]. Об этом также свидетельствуют изменения показателей, характеризующих сорбционную и агрегационную способность эритроцитов. Так, у гребцов интенсивные физические нагрузки значительно (более чем в 2 раза) повышают способность к агрегации эритроцитов по сравнению с данным показателем до начала мезоцикла.

Применение препарата Кардонат положительно влияет на структурно-функциональное состояние эритроцитарных мембран и агрегационные свойства эритроцитов. При этом уровень МДА, опосредованный влиянием тренировочных нагрузок на протяжении исследованного мезоцикла, возрастает, но одно-

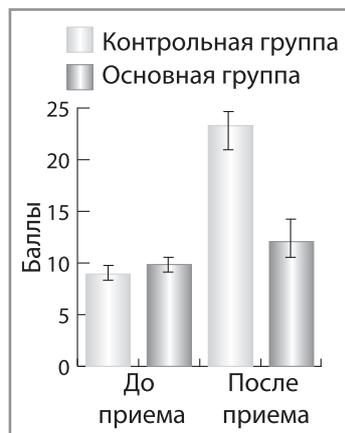


Рис. 3. Влияние препарата Кардонат на степень агрегационной способности эритроцитов

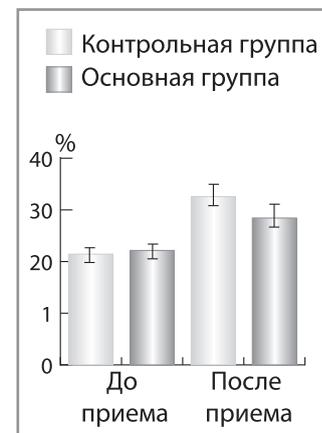


Рис. 4. Влияние препарата Кардонат на сорбционную способность мембран эритроцитов

временный прирост содержания GSH превышает степень активации процессов ПОЛ, что сопровождается улучшением прооксидантно-антиоксидантного баланса в клеточных мембранах (см. рис. 2).

Во то же время, если в процессе физических тренировок агрегационная способность эритроцитов заметно возрастает, то у представителей основной группы, которые принимали Кардонат, это повышение достоверно менее значительно по сравнению с контролем (рис. 3).

Аналогичные изменения наблюдаются при анализе такого параметра функционального состояния мембраны, как ее сорбционная способность (рис. 4).

Известно, что повышение агрегационных свойств эритроцитов определяется, в первую очередь, нарушением их поверхностной цитоархитектоники, а от этого зависит также их способность к деформации, как следствие – это влияет на реологические свойства крови. Поскольку вязкость крови является одной из интегральных характеристик микроциркуляции, влияющей на гемодинамические параметры, повышение этого показателя может рассматриваться в качестве одного из возможных факторов негативного влияния на физическую работоспособность [14–16].

Таким образом, нормализация состояния мембран эритроцитов и снижение их агрегационного потенциала после приема препарата Кардонат направлены на улучшение кислородтранспортной функции крови, ее реологических свойств, что в итоге будет способствовать энергоснабжению работающих мышц [17, 18].

Результаты проведенных исследований указывают на то, что даже кратковременный прием Кардоната на протяжении 1 месяца отображается на величине скоростно-силовых показателей, которые характеризуют специальную тренированность спортсменов. В частности, после приема препарата достоверно возрастает физическая выносливость. У тяжелоатлетов отмечены также значимые изменения параметров рывковой тяги, что, безусловно, также указывает на положительное влияние применения препарата Кардонат на физическую работоспособность спортсменов. У гребцов на байдарках и каноэ увеличивается длина проката лодки и сокращается время прохождения контрольных отрезков, у представителей гребли академической незначительно, но достоверно, улучшаются показатели 12-минутного теста и семигребкового теста при исследовании на гребном эргометре, а также 6-минутного теста на блочном тренажере.

Выводы

Проведенные исследования подтверждают высокий лабораторный профиль безопасности применения препарата Кардонат у спортсменов, что выражается в отсутствии негативного влияния на основные параметры гомеостаза организма.

Применение препарата Кардонат сопровождается положительным влиянием на показатели структурно-функционального состояния мембран эритроцитов в условиях повышенного окислительного стресса при физических нагрузках, что улучшает процессы микроциркуляции и кровоснабжение тканей.

Положительное влияние препарата Кардонат на показатели физической работоспособности и выносливости приводит к улучшению результатов тренировочной деятельности и может успешно использоваться в практической деятельности педиатров и неврологов.

Перспективы дальнейших исследований. На основе вышеизложенного можно рекомендовать метаболический полипротектор Кардонат к применению отдельно или в составе комплексной схемы фармакологической поддержки с целью повышения физической работоспособности пациентов.

Список использованной литературы

1. Лиходеева В.А. Влияние метаболических препаратов на силовую и скоростно-силовую подготовленность акробатов / В.А. Лиходеева, В.В. Мащриков, И.В. Лущик, А.М. Чижиков // Вестник ВолГМУ. – 2007. – Т. 24, №4. – С. 71–74.
2. Поляков С.Д. Профилактика хронического физического перенапряжения у юных спортсменов по данным цитохимической экспертизы / Поляков С.Д., Корнеева И.Т., Петричук С.В. и др. // Физическая культура. – 2004. – №2. – С. 19–23.
3. Чекман І.С. Метаболічні препарати: експериментально-клінічний аспект / І.С. Чекман, Н.О. Горчакова, М.В. Загородний // Біохім. фармакол. – 2003. – №2. – С. 15–18.
4. Копелевич В.М. Витаминоподобные соединения L-карнитин и ацетил-L-карнитин: от биохимических исследований к медицинскому применению / В.М.Копелевич // Укр. біохім. журн. – 2005. – Т. 77, №4. – С. 30–50.
5. Копелевич В.М. Чудо карнитина / В.М.Копелевич. – М.: Генезис, 2003. – 80 с.
6. Олишевский С.В. Перспективы повышения адаптации подростков к стрессовым нагрузкам / С.В. Олишевский, Л.М. Гунина, С.А. Олейник // Современная педиатрия. – 2009. – Т. 25, №3. – С. 41–46.
7. Банкова В.В. Способ оценки патологических изменений плазматической мембраны у детей при различных заболеваниях / В.В. Банкова, Н.Ф. Прищепова, О.И. Авратинский // Патол. физиология и эксперим. терапия. – 1987. – №3. – С. 78–81.
8. Зайцев В.Г. Уровень гипергликемии у больных сахарным диабетом / В.Г. Зайцев, В.И. Закровский, А.И. Давыдов // Клин. лаб. диагностика. – 1999. – №11. – С. 32–33.
9. Михайлович В.А. Проницаемость эритроцитарной мембраны и ее сорбционная способность – оптимальные критерии тяжести эндогенной интоксикации / В.А. Михайлович, В.Е. Марусанов, А.Б. Бичун // Анестезиология и реаниматология – 1993. – №5. – С. 66–69.
10. Кабан О.П. Оцінка агрегаційних властивостей мембран еритроцитів при комплексному застосуванні НМГ та природних антиоксидантів у хворих, оперованих з приводу раку органів травного каналу / Кабан О.П., Гунина Л.М., Сорокін Б.В. та ін. // Онкологія. – 2005. – Т. 7, №2. – С. 112–116.
11. Семко Г.А. Структурно-функціональні змінення мембран і зовнішніх примембранних шарів еритроцитів при гіперерідермопозе / Г.А. Семко // Укр. біох. журнал. – 1998. – №3. – С. 113–118.
12. Snyder L.M. The role of membrane protein sulfhydryl groups in hydrogen peroxide-mediated membrane damage in human erythrocytes by intensive training loads / L.M. Snyder, N. Fortier, L. Leb // Ibid. – 1998. – Vol. 1037, №2. – P. 229–240.
13. Гунина Л.М. Біохімічні та структурно-функціональні особливості мембран еритроцитів і анемія у спортсменів / Л.М. Гунина, С.А. Олійник, С.В. Іванов // Фізіол. журнал. – 2007. – Т. 53, №4 – С. 91–97.
14. O'Reilly M. Quantification of red blood cells using atomic force microscopy / M. O'Reilly, L. McDonnell, J. O'Mullane // Ultramicroscopy. – 2001. – Vol. 86, №1–2. – P. 107–112.
15. Kennett E.C. Redox reactions and electron transfer across the red cell membrane / E.C. Kennett, P.W. Kuchel // IUBMB Life. – 2003. – Vol. 55, №7. – P. 375 – 385.
16. Cazzola R. Biochemical assessments of oxidative stress, erythrocyte membrane fluidity and antioxidant status in professional soccer players and sedentary controls / R. Cazzola, S. Russo-Volpe, G. Cervato, B. Cestaro // Eur. J. Clin. Invest. – 2003. – Vol. 33. – P. 924 – 930.
17. Гунина Л.М. Поверхнева архітектура цитоскелету еритроцитів у нормі та при метаболічних зрушеннях в організмі / Л.М. Гунина, В.Є. Орел, А.В. Савоста, А.С. Тимченко // Укр. журн. гематол. та трансфузіол. – 2008. – №2. – С. 5 – 13.
18. Гунина Л.М. Влияние коррекции гематологических показателей на физическую работоспособность спортсменов / Л.М. Гунина, Р.С. Гуменюк, Н.С. Парфенюк, Е.Н. Конончук // Спорт. медицина. – 2009. – №1–2. – С. 11–16.