

Abstract

V. Klapchuk,

V. Bezugla,

Yu. Vinnichuk,

Zaporozhye National Technical University, 39, Turgenieva str., Zaporozhye, Ukraine;

PI "Ukrainian Medical Center of Sports Medicine of the Ministry of Health of Ukraine", 6, Tarasivska str., Kyiv, Ukraine;

Research Institute of the National University of Physical Education and Sports of Ukraine, 1, Fizkultury str., Kiev, Ukraine

ASSESSMENT OF CARDONAT EFFICIENCY IN CARDIOMYOPATHY TREATMENT AFTER PHYSICAL OVERLOAD IN ATHLETES

Introduction. Modern sport of higher achievements is inextricably linked with constant physical activity of high intensity, which ultimately leads to the formation of overstrain phenomena in the first place of the cardiovascular system. The problems of drug correction remain virtually unresolved which emphasizes the urgency of the creation and clinical implementation of non-prohibited metabolic drugs aimed for the athletes of high qualification.

The purpose. Determination of the role of Cardonat in the cardiomyopathy, treatment caused by chronic physical overload (CMPCPO) in athletes.

Materials and methods. The study involved 48 athletes (representatives of cyclic sports) with a diagnosis of CMPCPO who were randomized into 2 equivalent (n = 24) groups: the main group and the control group. Athletes of both groups from the moment of diagnosis reduced. The volume and intensity of training loads was reduced in athletes of both groups by 75%. Control group participants received only basic therapy (Panangin, Triovite in therapeutic doses) and placebo (capsule with starch). Athletes of the main group in addition to basic therapy used Cardonat, one capsule three times a day for 4 weeks. Comprehensive study of athletes before and after the course of treatment included the determination of anthropometric data, anamnesis, physical examination, blood pressure measurements, 12-channel electrocardiography (ECG), echocardiography (Echo) in a state of relative rest, determination of overall physical disability

Results. The results of a study of the effectiveness of Cardonat treatment in representatives of cyclic sports with cardiomyopathy due to chronic physical overload are presented. It was shown that the addition of the drug to the complex therapy of this category of athletes is accompanied by positive clinical and instrumental changes in the activity of the cardiovascular system. Consequently, under the influence of Cardonat, the percentage of athletes who had complaints of heart pain, heart palpitations, manifestations of asthenic syndrome, significantly decreased. Frequency of recording systolic murmur in the apex of the heart significantly reduced in 38% of the athletes in auscultation. According to the ECG in the dynamics of treatment, there is a significant improvement in the repolarization processes of the left ventricle (normalization of the ST segment and T-wave), a decrease of rhythm disturbance and athletes percentage with a tendency to tachycardia. On echocardiography more significant reverse remodeling of the left ventricle, regression of myocardial hypertrophy and improvement of diastolic function were observed compared with the results of the control group. According to the PWC170 test the level of physical performance is significantly increased.

Conclusions. The additional use of Cardonat in therapy is safe, expedient, pathogenetically justified and can be considered as an important reserve for providing pharmacological assistance to athletes with CMP-CPO.

The use of Cardonat in complex therapy is safe, expedient, pathogenetically justified and can be considered as an important reserve for providing pharmacological assistance to athletes with CMP-CPO.

Keywords: sport, Cardonat, cardiovascular system of athletes, cardiomyopathy, chronic overstrain, electrocardiography, echocardiography, physical capacity.

Corresponding author: victoriabezugla@gmail.com

Резюме

**В. В. Клапчук,
В. В. Безугла,
Ю. Д. Вінничук,**

Запорізький національний технічний університет, вул. Тургенєва, 39, м. Запоріжжя, Україна;

ДУ «Український медичний центр спортивної медицини МОЗ України», вул. Тарасівська, 6, м. Київ, Україна;

НДІ Національного університету фізичного виховання та спорту України, вул. Фізкультури, 1, м. Київ, Україна

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРЕПАРАТУ КАРДОНАТ ПРИ ЛІКУВАННІ КАРДІОМІОПАТІЇ, ОБУМОВЛЕНОЇ ХРОНІЧНИМ ФІЗИЧНИМ ПЕРЕНАПРУЖЕННЯМ У СПОРТСМЕНІВ

Забезпечення нормального функціонування серцево-судинної системи спортсменів в умовах постійних фізичних навантажень є одним з основних завдань спортивної кардіології.

Мета роботи. Визначення ролі Кардонату при лікуванні кардіоміопатії, обумовленої хронічним фізичним перенапруженням (КМПХФП) у спортсменів.

Матеріали та методи. В дослідженні брали участь 48 атлетів – представників циклічних видів спорту – з встановленим діагнозом КМПХФП, які були рандомізовані у 2 рівнозначні ($n = 24$ в кожній) групи – основну і контрольну. У спортсменів обох груп з моменту постановки діагнозу об'єм та інтенсивність тренувальних навантажень було знижено на 75 %. Учасники групи контролю приймали тільки засоби базисної терапії (Панангін, Тріовіт у терапевтичних дозах) й плацебо (капсулу з крохмалем). Спортсменам основної групи додатково до базисної терапії призначали препарат Кардонат по одній капсулі тричі на добу протягом 4 тижнів. Комплексне дослідження спортсменів до початку та по закінченні курсу лікування включало визначення антропометричних даних, збір анамнезу, фізикальне дослідження, проведення вимірів артеріального тиску (АТ), 12-канальну електрокардіографію (ЕКГ), ехокардіографічне дослідження (ЕхоКГ) в стані відносного спокою, визначення загальної фізичної працездатності.

Результати дослідження. Додавання Кардонату до комплексної терапії спортсменів з КМПХФП протягом місяця, сприяло позитивним клініко-інструментальним змінам з боку діяльності серцево-судинної системи. Так, вірогідно зменшився відсоток спортсменів з проявами кардіалгій, астеничного синдрому, прискореним серцебиттям, систолічним шумом на верхівці серця. Згідно даних ЕКГ в динаміці лікування Кардонатом спостерігалось поліпшення процесів реполяризації лівого шлуночка, зменшення числа випадків виявлення порушень ритму та відсотка спортсменів з прискореним ритмом. За даними ЕхоКГ відмічене суттєве зворотне ремоделювання лівого шлуночка, регресія гіпертрофії міокарда та поліпшення діастолічної функції. На тлі прийому Кардонату рівень фізичної працездатності достовірно підвищувався за даними тесту PWC_{170} .

Висновки. Додаткове призначення Кардонату до комплексної терапії є безпечним, доцільним, патогенетично обґрунтованим та може розглядатися як важливий резерв забезпечення фармакологічної допомоги спортсменам з КМПХФП.

Ключові слова: спорт, Кардонат, серцево-судинна система спортсменів, кардіоміопатія, хронічне перенапруження, фізична працездатність.

Резюме

**В. В. Клапчук,
В. В. Безугла,
Ю. Д. Винничук,**

*Запорожский национальный
технический университет,
ул. Тургенева, 39, г. Запорожье,
Украина;*

*ГУ «Украинский медицинский
центр спортивной медицины МЗ
Украины», ул. Тарасовская, 6,
г. Киев, Украина;*

*НИИ Национального универси-
тета физического воспитания и
спорта Украины, ул. Физкультур-
ры, 1, г. Киев, Украина*

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТА КАРДОНАТ ПРИ ЛЕЧЕНИИ КАРДИОМИОПАТИИ, ОБУСЛОВЛЕННОЙ ХРОНИЧЕСКИМ ФИЗИЧЕСКИМ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕМ У СПОРТСМЕНОВ

Обеспечение нормального функционирования сердечно-сосудистой системы спортсменов в условиях постоянных физических нагрузок является одной из основных задач спортивной кардиологии.

Цель работы. Определение роли Кардоната при лечении кардиомиопатии, обусловленной хроническим физическим перенапряжением (КМПХФП) у спортсменов.

Материалы и методы. В исследовании принимали участие 48 атлетов - представителей циклических видов спорта – с установленным диагнозом КМПХФП, которые были рандомизированы в 2 равнозначные (n = 24 в каждой) группы – основную и контрольную. У спортсменов обеих групп с момента постановки диагноза объем и интенсивность тренировочных нагрузок были снижены на 75%. Участники группы контроля принимали только средства базисной терапии (Панангин, Триовит в терапевтических дозах) и плацебо (капсулу с крахмалом). Спортсменам основной группы дополнительно к базисной терапии назначали препарат Кардонат по одной капсуле трижды в сутки в течение 4 недель. Комплексное исследование спортсменов до начала и по окончании курса лечения включало определение антропометрических данных, сбор анамнеза, физикальное исследование, проведение измерений артериального давления (АД), 12-канальную электрокардиографию (ЭКГ), эхокардиографическое исследование (ЭхоКГ) в состоянии относительного покоя, определение общей физической работоспособности.

Результаты исследования. Добавление Кардоната в комплексной терапии спортсменов с КМПХФП в течение месяца, способствовало положительным клинико-инструментальным изменениям со стороны деятельности сердечно-сосудистой системы. Так, достоверно уменьшился процент спортсменов с проявлениями кардиалгий, астенического синдрома, учащенным сердцебиением, систолическим шумом на верхушке сердца. По данным ЭКГ в динамике лечения Кардонатом, наблюдалось улучшение процессов реполяризации левого желудочка, уменьшение числа случаев выявления нарушений ритма и процента спортсменов с ускоренным ритмом. По данным ЭхоКГ, отмечено более существенное обратное ремоделирование левого желудочка, регрессию гипертрофии миокарда и улучшение диастолической функции. На фоне приема Кардоната, уровень физической работоспособности достоверно повысился согласно результатам теста PWC₁₇₀.

Выводы. Дополнительное назначение Кардоната к указанной терапии является безопасным, целесообразным, патогенетически обоснованным и может рассматриваться как важный резерв обеспечения фармакологической помощи спортсменам с КМПХФП.

Ключевые слова: спорт, Кардонат, сердечно-сосудистая система спортсменов, кардиомиопатия, хроническое перенапряжение, физическая работоспособность.

Автор, відповідальний за листування: victoriabezugla@gmail.com

Вступ

Тренувальні та змагальні фізичні навантаження, притаманні спорту вищих досягнень, сприяють виникненню різних патологічних процесів в організмі, які стосуються в першу чергу діяльності апарату кровообігу [1]. Особливості стану серцево-судинної системи (ССС) спортсменів, яка є однією з основних систем, що лімітує фізичну працездатність, викликають підвищений інтерес у лікарів та спортивних фахівців. Така увага пояснюється також труднощами однозначного трактування виявлених у спортсменів змін ССС, які не вкладаються ні в традиційну норму (для осіб, які не займаються активною фізичною діяльністю), ні в класичне поняття «спортивного серця» і можуть бути провідниками розвитку важких патологічних станів [2,3]. Це спонукає експертів постійно вдосконалювати підходи до обстеження й лікування кваліфікованих спортсменів з метою запобігання розвитку важких захворювань та випадків раптової серцевої смерті [4].

Найбільш раннім відображенням патологічних змін стану ССС спортсменів внаслідок надмірних фізичних навантажень є такий прояв медичної патології як кардіоміопатія, зумовлена хронічним фізичним перенапруженням (КМПХФП) [5]. В аспекті ж медикаментозної корекції патологічних змін ССС атлетів дуже важливим завданням являється послідовне виконання вимог Медичної комісії Міжнародного Олімпійського комітету і Всесвітнього антидопінгового агентства, оскільки, багато фармакологічних засобів, які широко використовуються в загально-клінічній кардіологічній практиці (препарати триметазидину, мельдоній), не можна застосовувати в спорті вищих досягнень у зв'язку з заборонами WADA, що вступили в силу протягом 2015-2016 р.р. [6]. У зв'язку з цим, одним з перспективних шляхів підвищення ефективності лікування патології серця, а саме, КМПХФП, може бути використання препаратів

метаболічного типу дії, зокрема Кардонату, кардіопротекторні властивості якого неодноразово підтвержені експериментальними і клінічними дослідженнями при лікуванні пацієнтів з різними проявами захворювань ССС та різних вікових груп [7,8]. До складу препарату Кардонат входять амінокислоти (карнітин, лізин) та три активних коферментних форми вітамінів групи В, що й забезпечує широкий спектр дії препарату, починаючи з анаболічної і закінчуючи імуностимулюючою. Препарат також рекомендований для застосування при порушенні різних типів обміну речовин, підвищених фізичних та розумових навантаженнях, полінейропатіях різного генезу, захворюваннях печінки [9,10]. Відомості, які існують у плані його застосування в спорті, повністю стосуються лише аспектів стимуляції фізичної працездатності [11], а, даних щодо ефективності використання препарату Кардонат в комплексному лікуванні КМПХФП у спортсменів у сучасній науково-методичній літературі недостатньо, що й обґрунтовує актуальність досліджень такої спрямованості.

Мета роботи - вивчення ролі препарату Кардонат при лікуванні кардіоміопатії, обумовленої хронічним фізичним перенапруженням у спортсменів.

Матеріали та методи

Дослідження у спортсменів виконано на базі Державної установи "Український медичний центр спортивної медицини МОЗ України" (директор – кандидат медичних наук Ю. П. Дехтярьов) та в лабораторії стимуляції працездатності та адаптаційних реакцій у спорті вищих досягнень НДІ Національного університету фізичного виховання і спорту України.

Серед членів національних та молодіжних збірних команд України (n = 100, чоловіки середнього віку $24,5 \pm 1,2$ роки), представників циклічних видів спорту (веслування на байдарках і каное, легкоатлетика, лижні перегони), які знаходились на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду, було відібрано 48 чоловік з

клініко-лабораторними та інструментальними ознаками КМПХФП. Зазначені спортсмени були рандомізовані у 2 рівнозначні ($n = 24$) групи – основну і контрольну, репрезентативні за направленістю тренувального процесу, рівнем спортивної майстерності, спортивним стажем, антропометричними параметрами, за частотою і вираженістю клінічних проявів з боку ССС. У спортсменів обох груп після встановлення діагнозу на 75 % були знижені об'єм та інтенсивність тренувальних навантажень. Основу базисної терапії при виявленні КМПХФП склали комбінований препарат калію й магнію (Панангін) й препарат вітамінно-мінеральної направленості (Тривіт) у терапевтичних дозах. Спортсменам основної групи додатково до базисної терапії був призначений метаболічний препарат Кардонат (СП «Сперко Україна», Україна) по одній капсулі тричі на добу протягом 4 тижнів. Учасники групи контролю не отримували вказаного фармакологічного препарату, а приймали тільки засоби базисної терапії й плацебо (капсули зі крохмалем). Комплексне дослідження спортсменів включало визначення антропометричних даних, збір анамнезу, фізикальне дослідження за загальноприйнятими методиками, проведення вимірів артеріального тиску (АТ), розрахунок індексу Робінсона (подвійного добутку), стандартну 12-канальну електрокардіографію (ЕКГ), ультрасонографічне дослідження серця в стані відносного спокою, визначення загальної фізичної працездатності за допомогою проби PWC_{170} .

Антропометричні показники вимірювали за допомогою ростоміра та вагів. Визначали довжину і масу тіла, розраховували індекс маси тіла (ІМТ). Для опосередкованої оцінки обмінних процесів в міокарді розраховували індекс Робінсона у стані спокою, що враховує величину систолічного АТ та частоту серцевих скорочень (ЧСС) [12]. ЕКГ дослідження проводили у положенні лежачи 10 хвилин й після виконання спортсменами проби з дозованим фізичним навантаженням (біг на місці протягом 3 хв з високим підняттям стегон – до горизонтального положення – в темпі 180 кроків за хвилину). Використовували вітчизняний поліфункціональний діагностичний комплекс "КардіоПлюс" ("Метекол", Україна) при швидкості руху паперу $50 \text{ мм} \times \text{с}^{-1}$. При аналізі параметрів біоелектричної активності серця застосовували Європейські рекомендації розроблені для інтерпретації електрокардіограми у спортсменів [13]. Функціона-

льний стан серця оцінювали за допомогою ехокардіографії (ЕхоКГ). Використовували апарат "Hitachi EUB-525" (Японія) з датчиком 3,0 мГц. в положенні атлетів на лівому боці з припіднятим на 30° головним кінцем кушетки. Визначали кінцеводіастолічний (КДР) й кінцевосистолічний (КСР) розміри лівого шлуночка (ЛШ), розмір лівого передсердя (ЛП), товщину міжшлуночкової перегородки (ТМШП) та задньої стінки лівого шлуночка (ТЗСЛШ) в діастолу. Відповідно до клінічних рекомендацій робочої групи комітету зі стандартизації кількісної оцінки порожнин серця Американського товариства з ехокардіографії сумісно з Європейською асоціацією з ехокардіографії" [14] розраховували масу міокарду лівого шлуночка (ММЛШ), індекс маси міокарду лівого шлуночка (ІММЛШ), відносну товщину стінок (ВТС). Оцінка систолічної та діастолічної функції відбувалася за наступними параметрами: фракції викиду (ФВ) ЛШ, швидкостей трансмітральних потоків раннього наповнення (пік Е) й пізнього (передсердного) наповнення (пік А), їх співвідношення (Е/А), часу уповільнення потоку раннього наповнення (**deceleration time** – DT), часу ізовольметричного розслаблення лівого шлуночка (isovolumic relaxation time – IVRT). Параметри трансмітрального потоку оцінювали за допомогою доплерехокардіографії в імпульсному режимі у чотирикамерній апікальній позиції. Загальну фізичну працездатність визначали за допомогою проби PWC_{170} за методикою Карпмана В. Л., що передбачає виконання двох навантажень зростаючої потужності (тривалість кожної 5 хвилин) з інтервалом відпочинку 3 хвилини без попередньої розминки. Для тестування використовувався велоергометр Corival. Максимальне споживання кисню ($VO_{2 \text{ max}}$) визначали розрахунковим методом [12,15]. Весь комплекс досліджень у атлетів проводили до початку та по закінченню курсу використаної терапії. Критеріями оцінки ефективності метаболічної терапії вважали зменшення частоти та вираженості основних скарг; нормалізацію процесів реполяризації на ЕКГ, зменшення частоти виявлення порушень серцевого ритму, кількісні зміни в динаміці основних морфометричних показників за даними ЕхоКГ, підвищення фізичної працездатності.

Під час обробки даних вираховували: середнє арифметичне значення (\bar{X}), середнє квадратичне відхилення (S), коефіцієнт варіації (V),

помилку репрезентативності (m). Для оцінки достовірності розбіжностей використовували критерій Стьюдента (t), коли розподіл вибірки відповідав нормальному закону, що перевіряли за χ^2 -критерієм Пірсона. Коли розподіл вибірки не відповідав нормальному закону, використовували непараметричний критерій Вілкоксона-Манна-Уїтні. Рівень надійності задавали P = 95 % (імовірність помилки 5 %, тобто рівень значимості $p = 0,05$) [16].

Результати дослідження й обговорення.

До початку дослідження основними скаргами у атлетів з КМПХФП були кардіалгії (77,1 %), підвищена втомлюваність, запаморочення (56,25 %), відчуття перебоїв в роботі сер-

ця (25 %), прискорене серцебиття (35,41 %). Крім того, спортсменів непокоїло погіршення настрою, відсутність росту спортивних результатів. Після проведеного курсу лікування всі спортсмени відмічали покращання самопочуття, підвищення емоційного тону, проявляли більш виражену мотивацію на виконання інтенсивних фізичних навантажень і зменшення відчуття втоми після тренувань, але 5 (20,8 %) з 10 атлетів контрольної групи продовжували відмічати відсутність росту спортивних результатів, тоді як 12 спортсменів основної групи (50 %), які додатково до препаратів базисної терапії приймали Кардонат, реєстрували поліпшення спортивного результату ($p < 0,05$) (Рисунок 1).

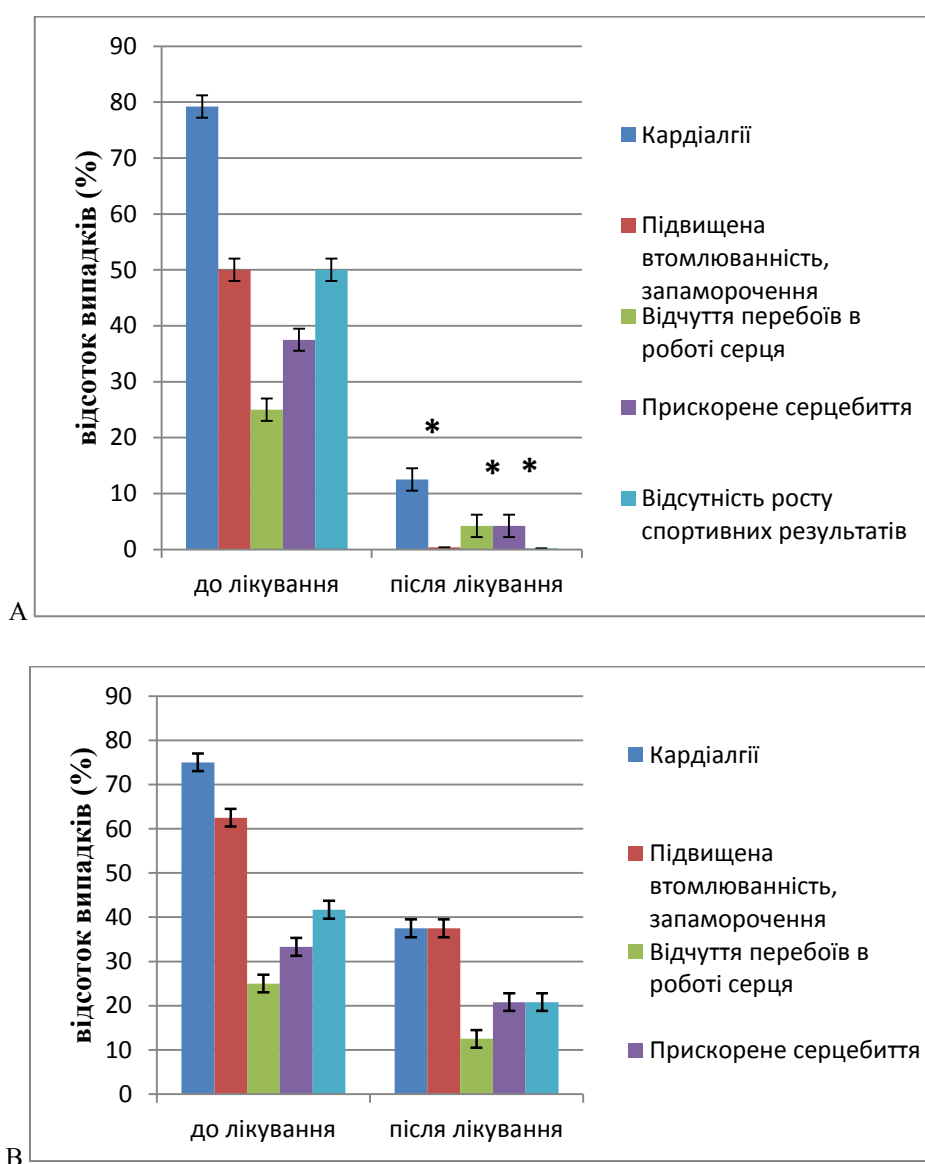


Рисунок 1 – Динаміка клінічних проявів у спортсменів з КМПХФП до та після лікування (А – основна група, В – контрольна група)

Примітка: * – статистично значуще ($p < 0,05$) порівняно з контролем.

Комплексне лікування із включенням Кардонату протягом місяця призвело також до статистично достовірного, порівняно з контрольною групою, зменшення відсотку спортсменів, що мали скарги на біль в ділянці серця, підвищену втомлюваність й запаморочення (прояви астеничного синдрому), прискороного серцебиття ($p < 0,05$); відсоток атлетів, що відчували перебої в роботі серця зменшився з 25 % до 4,2% в основній групі ($p > 0,05$) та з 25 % до 12,5 % – в контрольній ($p > 0,05$) (Рисунок. 1). У всіх спортсменів, які приймали участь дослідженні, перкуторно границі серця знаходились в межах спортивної норми. У спортсменів основної групи при аускультатції на тлі прийому Кардонату спостерігали достовірне зниження, порівняно з

групою контролю, частоти систолічного шуму на верхівці серця (з 54,2 % до 16,2 % та з 58,3 % до 45,8 % відповідно) ($p < 0,05$). При порівнянні показників АТ у спортсменів основної та контрольної груп можна стверджувати, що результати в основній групі зменшились більш суттєво і наближались до спортивної норми, хоча вірогідно значущих змін не спостерігали. Аналогічна картина відмічалась й при оцінці показників середнього АТ та індексу Робінсона (Таблиця 1). Слід відзначити, що по закінченні дослідження в контрольній групі спостерігалось незначне позитивне зниження на 4,2 % величини ЧСС відносно вихідних даних, але не так виражено як в основній групі, де ЧСС знизилась на 9,2 % (Таблиця 1).

Таблиця 1 – Динаміка змін параметрів артеріального тиску та частоти серцевих скорочень у спортсменів з КМПХФП до та після лікування

Показники	Групи спортсменів і отримані значення у групах ($\bar{X} \pm S$)			
	Основна група (n = 24)		Контрольна група (n = 24)	
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування
Рівень систолічного артеріального тиску (мм рт. ст.)	130,0 ± 6,64	121,9 ± 7,81	129,9 ± 6,23	127,6 ± 7,49
Рівень діастолічного артеріального тиску (мм рт. ст.)	80,0 ± 6,54	73,4 ± 6,36	80,5 ± 6,70	78,3 ± 7,54
Рівень середнього артеріального тиску (мм рт. ст.)	96,6 ± 6,21	89,5 ± 6,35	97,0 ± 6,01	94,8 ± 7,19
Подвійний добуток (ум. од.)	95,8 ± 14,34	81,4 ± 12,65	84,4 ± 12,69	79,4 ± 18,02
Частота серцевих скорочень (уд·хв ⁻¹)	73,6 ± 9,84	66,8 ± 9,71	64,8 ± 8,05	62,1 ± 12,97

Примітка. * – статистично значуще ($p < 0,05$) порівняно з контролем

Результати ЕКГ-досліджень у спортсменів обох груп, які проходили обстеження після курсу медикаментозної терапії показали, що тривалість основних зубців та інтервалів не змінились, порівняно з даними, одержаними до лікування, й знаходились в діапазоні нормальних величин цих показників. Необхідно зазначити, що частота змін на ЕКГ, які є частиною фізіологічного спортивного серця за Сіетльськими критеріями [4] а саме, наявність поліфокусного водію ритму, неповної блокади правої ніжки пучка Гіса, синдрому ранньої реполяризації шлуночків, у спортсменів обох груп також не відрізнялись до та після лікування. Разом з тим, важливо відмітити статистично достовірне, порівняно з групою контролю, зменшення відсотку атлетів,

які за даними ЕКГ мали прискорений синусовий ритм з частотою ≥ 75 уд·хв⁻¹: з 45,8 % до 12,5 % в основній групі та з 16,7 % до 12,5 % – в контрольній, що імовірно, свідчить про нормалізацію чутливості основного водія ритму до дії екзогенних катехоламінів в організмі, адже карнітин, який входить до складу Кардонату, усуває симпатико-адреналові впливи на міокард, що зумовлює зменшення роботи серця (зниження сили та частоти скорочень) [17].

Аналізуючи решту якісних показників серцевої діяльності на тлі проведеної терапії, за даними стандартної ЕКГ в стані відносного спокою й проведенні проби з дозованим фізичним навантаженням, нами було відмічено поступове відновлення ЕКГ-ознак перенапруження ССС,

як у атлетів основної, так і контрольної груп (Рисунок 2). Так, у спортсменів основної групи, які приймали препарати базисної терапії в комбінації з Кардонатом, достовірно знижувалася, порівняно з даними одержаними до лікування, кількість випадків виявлення порушень процесів реполяризації з 83,3 % до 20,8 % ($p < 0,05$), а у спортсменів контрольної групи – з 79,1 % до 50,0 % ($p > 0,05$). Нормалізацію сегменту ST та реверсію зубця Т в двох і більше відведеннях спостерігали у 75 % атлетів основної групи (15 осіб з 20), проти 36,8 % – контрольної групи (7

осіб з 19). Отримані дані, що свідчать про майже однаковий відсоток зменшення частоти виникнення порушень ритму серця й поєднання порушень процесів реполяризації з порушеннями ритму, як у спортсменів основної, так і контрольної груп (Рисунок 2). Тобто, у спортсменів контрольної групи відмічена позитивна динаміка, однак, до кінця прийому призначених препаратів прояви ЕКГ-ознак перенапруження серця спостерігалися в більшій кількості випадків, ніж у представників основної групи – (54,2 % і 25,0 % відповідно) ($p < 0,05$).

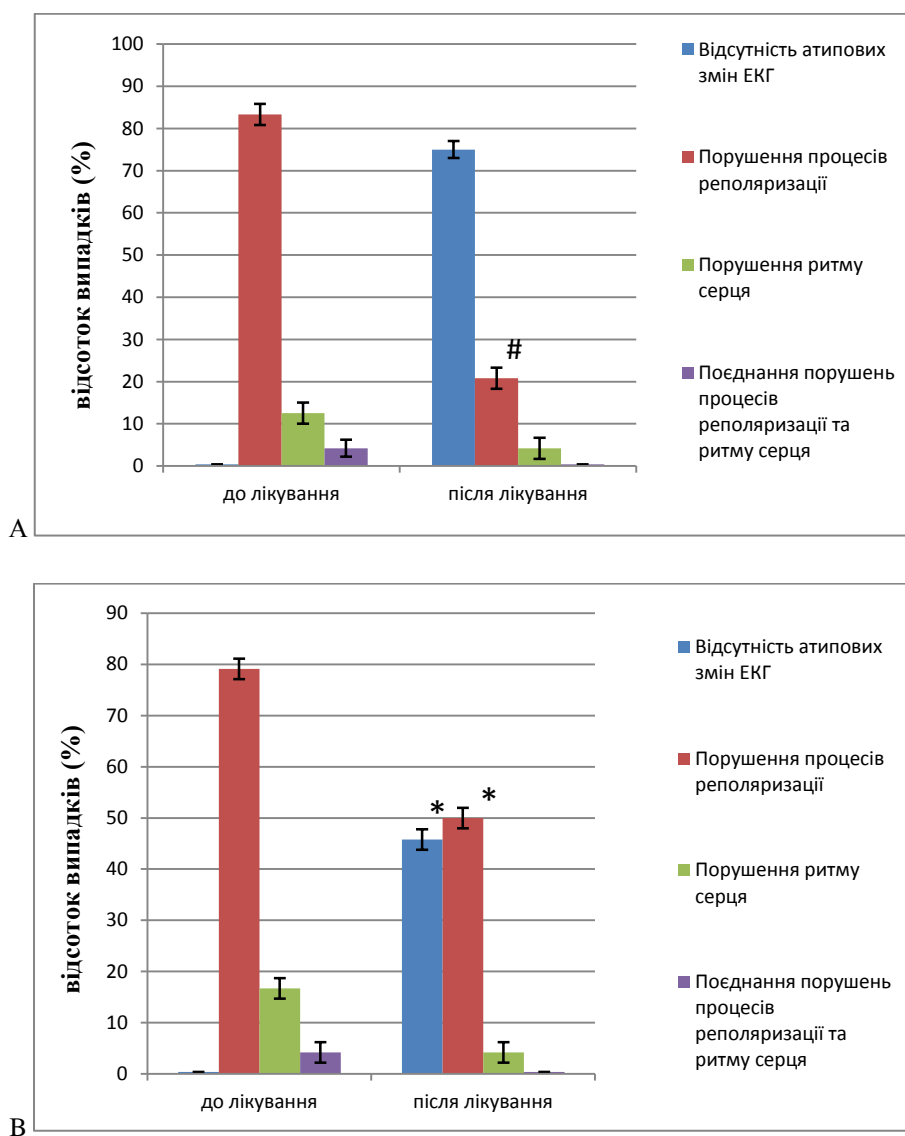


Рисунок 2 – Динаміка ЕКГ- ознак перенапруження ССС в стані відносного спокою та після дозованого фізичного навантаження у спортсменів з КМПХФП до та після лікування (А – основна група, В – контрольна група)

Примітки: # – статистично значуще ($p < 0,05$) порівняно з даними до лікування;
* – статистично значуще ($p < 0,05$) порівняно з контролем.

Аналіз динаміки середньостатистичних показників вольтажних ЕКГ-критеріїв гіпертрофії лівого шлуночка (ГЛШ) в обох групах виявив, що у спортсменів, які отримували додатково в комплексній терапії Кардонат, спостерігалось

більш суттєве зменшення всіх діагностичних показників ГЛШ, ніж в групі спортсменів, що одержували препарати базисної терапії (Таблиця 2).

Таблиця 2 – Динаміка змін середньостатистичних показників вольтажних ЕКГ-критеріїв гіпертрофії лівого шлуночка у спортсменів з КМПХФП до та після лікування

Показники	Групи спортсменів і отримані значення у групах ($\bar{X} \pm S$)			
	Основна група (n = 24)		Контрольна група (n = 24)	
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування
Індекс Соколова–Лайона (мм)	24,4 ± 7,50	23,7 ± 07,61	22,3 ± 6,00	22,3 ± 6,85
Критерій вольтажу Корнелла (мм)	14,0 ± 4,81	12,2 ± 4,55	15,2 ± 6,56	14,5 ± 5,69
Критерій тривалості Корнелла (мм×мс)	1235,42 [560 : 2700]	1110,79 [400 : 2300]	1337,67 [245 : 2700]	1319,21 [210 : 2650]
Амплітуда R в AVL (мм)	3,5 ± 2,41	2,5 ± 1,93	2,2 ± 2,44	2,1 ± 2,45

Примітка. * – статистично значуще (p < 0,05) порівняно з контролем

Незважаючи на те, що середньогрупові ЕКГ-показники були меншими за встановлені порогові значення для визначення ГЛШ, позитивна динаміка зменшення зазначених показників у спортсменів основної групи, в схему лікування яких додатково входив Кардонат, вірогідно, свідчить про покращення структурних та гемоди-

намічних характеристик серця в результаті кардіопротекторного ефекту Кардонату. Ці припущення узгоджуються з отриманими даними ЕхоКГ, згідно яких, у спортсменів обох груп після курсу медикаментозної терапії, відзначалося поліпшення морфології серця і показників гемодинаміки (Таблиця 3).

Таблиця 3 – Динаміка змін ехокардіографічних показників серця в стані відносного спокою у спортсменів з КМПХФП до та після лікування

Показники	Групи спортсменів і отримані значення у групах ($\bar{X} \pm S$)			
	Основна група (n = 24)		Контрольна група (n = 24)	
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування
КДР (мм)	54,1 ± 0,19	53,1 ± 0,22 [#]	53,9 ± 0,15	52,2 ± 0,19 [#]
КСР (мм)	33,5 ± 0,30	33,4 ± 0,25	34,3 ± 0,25	32,1 ± 0,27
ТМШПд (мм)	12,4 ± 0,06	11,2 ± 0,11 [#]	12,3 ± 0,05	11,3 ± 0,12 [#]
ТЗСЛШд (мм)	12,2 ± 0,06	10,7 ± 0,10 [#]	12,1 ± 0,05	11,1 ± 0,09 [#]
ММЛШ (г)	275,8 ± 14,33	227,6 ± 33,22	269,5 ± 13,58	228,7 ± 25,42
ІММЛШ (г/м ²)	141,9 ± 4,21	116,4 ± 15,14	140,1 ± 5,48	118,9 ± 11,54
ВТС (ум.од.)	0,45 ± 0,03	0,40 ± 0,04	0,45 ± 0,02	0,43 ± 0,03
ФВ (%)	67,1 ± 6,65	66,6 ± 5,96	65,6 ± 5,23	66,8 ± 5,97
Пік E (м/с)	0,87 ± 0,11	0,96 ± 0,17	0,89 ± 0,11	0,91 ± 0,10
Пік A (м/с)	0,50 ± 0,08	0,52 ± 0,08	0,53 ± 0,06	0,54 ± 0,06
E/A (м/с)	1,74 ± 0,18	1,87 ± 0,33	1,69 ± 0,18	1,70 ± 0,19
IVRT (мс)	82,5 ± 5,21	77,5 ± 4,92	83,3 ± 3,52	80,3 ± 5,63
DT (мс)	180,4 ± 6,27	172,9 ± 6,82	179,7 ± 6,04	177,3 ± 6,85

Примітка. # – статистично значуще (p < 0,05) порівняно з даними до лікування

Ехокардіографічні дослідження показали достовірне зменшення КДР лівого шлуночка з 54,1 ± 0,19 мм до 53,1 ± 0,22 мм в основній групі

та з 53,9 ± 0,15 мм до 52,2 ± 0,19 мм – в контрольній (p < 0,05), порівняно з даними до лікування. Крім того, на тлі прийому фармакологічних

препаратів й зменшенні тренувальних навантажень на 75 % було відзначено статистично значимий регрес середніх показників ТМШПд та ТЗСЛШд: з $12,4 \pm 0,06$ мм до $11,2 \pm 0,11$ мм та з $12,2 \pm 0,06$ мм до $10,7 \pm 0,10$ мм, відповідно (основна група), з $12,3 \pm 0,05$ мм до $11,3 \pm 0,12$ мм та з $12,1 \pm 0,05$ мм до $11,1 \pm 0,09$ мм, відповідно (контрольна група) ($p < 0,05$). Аналіз інших ехометричних показників ЛШ достовірних змін не виявив. Проте, мала місце тенденція до зменшення ММЛШ порівняно з вихідними даними у спортсменів основної групи на 21,19 %, показника ІММЛШ на 21,08 % та ВТС на 12,5 %; тоді як у спортсменів контрольної групи ММЛШ зменшилась на 17,83 %, ІММЛШ на 17,85 % та ВТС на 4,65 %. При динамічній оцінці систолічної функції серця у спортсменів обох груп після прийому препаратів не було виявлено суттєвих змін у значенні показника глобальної систолічної функції лівого шлуночка – фракції викиду. Вірогідно, це обумовлено тим, що спортсмени із порушеною систолічною функцією ЛШ в дослідженні не приймали участь: як до

лікування, так і після нього фракція викиду була в межах норми (Таблиця 3.). Разом з тим, під впливом лікування відмічена тенденція до покращання показників діастолічної функції ЛШ всіх досліджених спортсменів. В основній групі це проявилось підвищенням співвідношення Е/А з $1,74 \pm 0,18$ м/с до $1,87 \pm 0,33$ м/с та зменшенням показнику ІVRT на 6,55 % та ДТ на 4,31 % порівняно з вихідними даними. Аналогічна ситуація спостерігалась й в групі контролю, але різниця зі значеннями основної групи була менш виразна (Таблиця 3).

При аналізі даних тесту PWC₁₇₀ було встановлено, що у спортсменів основної групи прийом препарату Кардонат викликав статистично вірогідне, порівняно з групою контролю, зростання фізичної працездатності (Таблиця 4.). При порівнянні середнього значення показника VO_{2 max}, можна стверджувати, що результати в основній групі зросли більш суттєво, ніж у контрольній, хоча вірогідно значущих змін не спостерігали (Таблиця 4).

Таблиця 4 – Динаміка змін показників загальної фізичної працездатності та аеробної продуктивності у спортсменів з КМПХФП до та після лікування

Показники	Групи спортсменів і отримані значення у групах ($\bar{X} \pm S$)			
	Основна група (n = 24)		Контрольна група (n = 24)	
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування
PWC ₁₇₀ , кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	16,6 ± 2,68	21,0 ± 1,23*	16,5 ± 3,19	17,4 ± 1,03
VO _{2 max} , мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	50,5 ± 5,48	61,2 ± 5,09	49,8 ± 6,14	52,1 ± 4,73

Примітка. * – статистично значуще ($p < 0,05$) порівняно з контролем

Отже, результати дослідження показали високу ефективність запропонованої схеми лікування КМПХФП з використанням препарату Кардонат у спортсменів. Аналізуючи ефективність застосування в комплексній терапії вказаного метаболічного препарату, слід зазначити істотне покращання стану атлетів з вторинною кардіоміопатією на фоні хронічного фізичного перенапруження, що проявлялось у достовірному зменшенні частоти клінічних симптомів ураження серцево-судинної системи (кардіалгії, серцебиття, підвищена втомлюваність, головний біль й запаморочення), а також поліпшення спортивного результату у всіх респондентів основної групи порівняно з показниками контрольної ($p < 0,05$). Через 4 тижні лікування КМПХФП додатково препаратом Кардонат у спортсменів спостерігали тенденцію до більш

вираженого зниження величини АТ, значення ЧСС, індексу Робінсона. Імовірно, що сприяючи покращенню метаболічних процесів в міокарді й судинній стінці, Кардонат здатен опосередковано помірно покращувати економічність роботи серцево-судинної системи при правильно спланованому навчально-тренувальному процесі, адже карнітин, який входить до складу Кардонату, поліпшує обмінні процеси в кардіоміоцитах і сприяє вазорелаксації через ендотеліозалежний механізм [18]. Разом з цим, статистично достовірне, порівняно з групою контролю, зменшення відсотку атлетів, що мали схильність до тахікардії, на нашу думку, відображає відновлення вегетативного балансу в результаті кардіопротекторного і нейротропного ефектів Кардонату, ймовірно, за рахунок оптимізації адаптаційно-трофічної функції симпатичної нервової

системи з обмеженням прямої пошкоджуючої дії катехоламінів [19].

Також слід зазначити, що застосування Кардонату посилює позитивний вплив лікування спортсменів з ЕКГ-ознаками перенапруження ССС. Окрім зменшення кількості випадків виявлення порушень ритму, спостерігається достовірне зменшення відсотку спортсменів, що за даними ЕКГ мали порушення процесів реполяризації у вигляді згладженості та інверсії зубця Т в двох і більше відведеннях, депресії сегменту ST, що можна пояснити позитивним впливом Кардоната на оптимізацію метаболічних процесів в кардіоміоцитах, порушених внаслідок розвитку гіпоксії (через невідповідність інтенсивності фізичного навантаження і стресового напруження адаптаційним можливостям організму). Відомо, що напружена м'язова діяльність під час тренувальних і змагальних навантажень майже завжди супроводжується гіпоксичними станами, основним серед яких є гіпоксія навантаження, яка відображається на функціонуванні системи тканинного дихання й енергетичного забезпечення клітин [20, 21]. В умовах гіпоксії L-карнітин виводить токсичні метаболіти жирних кислот з мітохондрій, переводячи метаболізм клітини на окислення глюкози, здійснюючи таким чином антигіпоксичну дію.

Хоча порівняння значень досліджуваних ехометричних показників морфології серця у представників циклічних видів спорту після проведення курсу лікування не продемонструвало статистично вірогідних міжгрупових відмінностей, проте, відмічена регресія морфометричних параметрів ЛШ у спортсменів обох груп, що на нашу думку, є наслідком обгрунтованої зміни обсягу та інтенсивності фізичних навантажень. Загалом, представлені результати

Висновки

1. Комплексне лікування КМПХФП з включенням Кардонату приводить до покращання самопочуття, зменшення відсотку спортсменів з проявами кардіалгій, астеничного синдрому, прискореним серцебиттям, систолічним шумом на верхівці серця.

2. Застосування метаболічної терапії на основі Кардоната сприяє відновленню ЕКГ-ознак перенапруження ССС спортсменів: поліпшення процесів реполяризації лівого шлуночка у вигляді нормалізації сегменту ST та зубця

ЕхоКГ свідчать, що метаболітотропний препарат Кардонат, при включенні до базисної схеми лікування спортсменів з КМПХФП, сприяє більш суттєвому зворотньому ремоделюванню ЛШ, регресії гіпертрофії міокарда ЛШ і, як наслідок, покращанню діастолічної функції, що є дуже важливим, оскільки прогресуюче ремоделювання ЛШ відоме як фактор ризику раптової серцевої смерті спортсменів [22]. Іншими авторами також було показано позитивний вплив Кардонату на функціональний стан спортсменів в комплексному лікуванні перевтоми та астенії [23].

Зростання відносного показника PWC_{170} на тлі лікування Кардонатом є свідченням підвищення фізичної працездатності передусім за рахунок покращання постачання міокарда киснем і переходу на більш економне використання резервних можливостей міокарду, що підтверджують більш високі значення $VO_{2\max}$ та низькі значення індексу Робінсона у стані спокою). В наших попередніх дослідженнях, стосовно впливу Кардонату на толерантність кваліфікованих спортсменів до фізичних навантажень, показана нормалізація стану мембран еритроцитів і зниження їх агрегаційного потенціалу, поліпшення кисеньтранспортної функції крові, її реологічних властивостей [9, 24], що сприяє кращому енергопостачанню працюючих м'язів в тому числі і серцевого.

Таким чином, отримані дані дозволяють зробити висновок про те, що додаткове призначення препарату метаболічного типу дії Кардонат до комплексної терапії є безпечним, доцільним, патогенетично обгрунтованим та може розглядатися як важливий резерв забезпечення фармакологічної допомоги спортсменам з КМПХФП.

Т, зменшення числа випадків виявлення порушень ритму та відсотка спортсменів з прискореним ритмом.

3. У спортсменів із суттєвим ремоделюванням лівого шлуночка, які отримували в складі базисної терапії Кардонат, відмічено регресію гіпертрофії міокарда, і як наслідок, покращення діастолічної функції серця.

4. Комплексна терапія з Кардонатом підвищує рівень фізичної працездатності спортсменів згідно даних тесту PWC_{170} .

Перспективи подальших досліджень

Проведення подальших досліджень молекулярних механізмів дії метаболічного препарату Кардонат на різні ланки гомеостазу в умовах

постійних фізичних навантажень з метою більш обґрунтованого включення цього ергогенного засобу до складу схем лікування кардіоміопатії, обумовленої хронічним фізичним перенапруженням у спортсменів.

References (список літератури)

1. Belotserkovsky ZB, Lyubina BG. *Serdechnaya deyatel'nost' i funktsional'naya podgotovlennost' u sportsmenov. Norma i atipichnye izmeneniya* [Cardiac activity and functional preparedness of athletes. Norm and atypical changes]. Moskva: Sov. sport, 2012. 548 p.
2. Corrado D, Calore C, Zorzi A, Migliore F. Improving the interpretation of the athlete's electrocardiogram. *Eur Heart J*. 2013;34(47):3606 – 3609. doi: 10.1093/eurheartj/eh458
3. Mont L, Pelliccia A, Sharma S, Biffi A et al. Pre-participation cardiovascular evaluation for athletic participants to prevent sudden death: Position paper from the EHRA and the EACPR, branches of the ESC. Endorsed by APHRS, HRS, and SOLAECE. *Europace*. 2017;19:139–163. doi: 10.1093/europace/euw243
4. Drezner JA, Ackerman MJ, Anderson J, Ashley E, Asplund CA, Baggish AL et al. Electrocardiographic interpretation in athletes: the 'Seattle Criteria'. *Br. J. Sports Med*. 2013;47(3):122 –124. doi: 10.1136/bjsports-2012-092067
5. Mykhaliuk YeL, Malakhova SM, Cherepok OO, Smyrnova OL. *Fizychna reabilitatsiia ta sportyvna medytsyna v stomatolohii* [Physical rehabilitation and sports medicine in dentistry]. Zaporizhzhia: ZDMU, 2011. 160 p.
6. *World anti-doping code 2015 with 2018 amendments* Retrieved from: https://www.wada-ama.org/sites/default/files/resources/files/wada_anti-doping_code_2018_english_final.pdf
7. Frolova TV, Okhapkina OV, Tereshchenkova II, Berus AV. [The expediency of using and evaluating the effectiveness of Cardonate in the treatment of dysplastic-dependent pathology in children with fibrillogenic disorder]. *Liky Ukrainy*. 2010;2(139):73–76.
8. Yakovleva OA, Zhamba AO. [Cardioprotector effects of cardonate in patients with asthma]. *Krovoobih ta hemostaz*. 2009;1-2:21–25.
9. Gunina LM, Bezuglaya VV, Bagauri OV. [The use of Cardonate to increase tolerance to physical activity]. *Liky Ukrainy*. 2013;3(169):64-67.
10. Sviridova NK. [Why carnitine deficiency is relevant in the treatment of patients with neurological disorders]. *East European Journal of Neurology*. 2015;1(1):33-38.
11. Gunina LM, Golovashchenko RV. [The role of metabolic cardonate preparation in maintaining the balance of physical preparedness and homeostat in qualified runners at medium distances]. *Aktualni problemy fizychnoi kultury i sportu*. 2011; 20(1):19 – 24.
12. Mihalyuk EL, Syvolap VV, Tklich IV, Atamanyuk SI. [Functional tests in sports medicine: positive and negative aspects of their conduct]. *Aktualni pytannia farmatsevtichnoi i medychnoi nauky ta praktyky*. 2010;1:93-96.
13. Sharma S, Drezner JA, Baggish A, Papadakis M et al. International recommendations for electrocardiographic interpretation in athletes. *J. Am. Col.l Cardiol*. 2017;69(8):1057-1075. doi: 10.1016/j.jacc.2017.01.015
14. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American

- Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging*. 2015;16(3):233-270. doi: 10.1093/ehjci/jev014
15. Karpman VL, Hrushchev SV, Borisova YU. A. *Serdce i rabotosposobnost' sportsmena* [Heart and performance athlete]. Moskva: Fizkul'tura i sport, 1978. 120 p.
 16. Lang TA, Sesik M. *Kak opisyyvat' statistiku v medicine: rukovodstvo dlya avtorov, redaktorov i recenzentov* [How to describe statistics in medicine: a guide for authors, editors and reviewers]. Moskva: Prakticheskaya medicina, 2011. 480 p.
 17. Ovcharenko LK, Tkachenko LA, Yarmola TI, Mohnachev OV, Tsyganenko IV. [The effectiveness of the drug in clinical practice "Steatel" in patients with dilated cardiomyopathy]. *Bulletin of problems biology and medicine*. 2015;4(121):171-174.
 18. Herrera MD, Bueno R, Sotomayor A, Pérez-Guerrero C, Vázquez CM, Marhuenda E. Endothelium-dependent vasorelaxation induced by L-carnitine in isolated aorta from normotensive and hypertensive rats. *J. Pharm. Pharmacol.* 2002;54(10):1423–1427. doi: 10.1211/002235702760345536
 19. CHekman IS, Gorchakova NA, Francuzova SB, Nagornaya EA. *Metabolitnye i metabolitotropnye preparaty v sisteme kardio- i organoprotekcii* [Metabolic and metabotropotropic drugs in the system of cardio and organoprotection]. Kyiv: Polihraf plius, 2009. 155 p.
 20. Filippov MM, Davidenko DN. *Fiziologicheskie mekhanizmy razvitiya i kompensacii sostoyaniya gipoksii v processe adaptacii k myshechnoj deyatel'nosti* [Physiological mechanisms of development and compensation of hypoxia in the process of adaptation to muscular activity]. St. Petersburg. Kiev: BPA, 2010. 260 p.
 21. Sosnowskiy VV, Pastukhova VA. [Adaptation of human organism to hypoxia]. *Cherkasy university bulletin: biological sciences series* 2017;1:97-106.
 22. Corrado D, Drezner J, Basso C, Pelliccia A, Thiene G. Strategies for the prevention of sudden cardiac death during sports. *Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil.* 2011;18: 197–208.
 23. Sokolova NI, Vladimirova NM, Temkina OE, Vasilenko YN. Metabolic therapy impact on athletes' functional state. *Novosti meditsiny i farmatsiyi*. 2005;9(169):6–7.
 24. Gunina L, Bezuglaya V, Petrik P, CHerednichenko O, Olishevskij S, Gumenyuk R. [Influence of the "Cardonat" metabolic polypepther on the tolerance of skilled athletes to physical activity]. *Nauka v olimpijskom sporte*. 2013;1:56-60.

(received 08.10.2018, published online 25.12.2018)

(одержано 08.10.2018, опубліковано 25.12.2018)