



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ФІЗІОЛОГІЇ ім. О.О.БОГОМОЛЬЦЯ
ПрАТ «ТРУСКАВЕЦЬКУРОРТ»
КИЇВСЬКЕ ТОВАРИСТВО ПАТОФІЗІОЛОГІВ

Патологія, реабілітація, адаптація

Pathology, Rehabilitation, Adaptation

Том 15(2) № 3 2017 Vol 15(2) No 3 2017 (Sep)

заснований у 2003 р. як «МЕДИЧНА ГІДРОЛОГІЯ ТА РЕАБІЛІТАЦІЯ» (2003-2015) ISSN 2308-0663

Науково-практичний журнал. Виходить 4 рази на рік

Свідоцтво про державну реєстрацію серія КВ № 22153-12053ПР від 07.06.2016 р.

Наказом Міністерства освіти і науки України від 06.11.14 № 1279

(зі змінами від 13.03.17 №374) журнал включений до переліку фахових видань,

в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт

Головний редактор

Портниченко А.Г., д.м.н. (Київ)

Editor-in-chief

Portnychenko A.G. (Kyiv)

Редакційна колегія

Андріюк Л.В., д.м.н., проф. (Львів)
Березовський В.Я., д.м.н., проф. (Київ)
Васильєва-Лінецька Л.Я., д.м.н., проф. (Харків)
Владимиров О.А., д.м.н., проф. (Київ)
Гжегоцький М.Р., д.м.н., проф., чл.-кор. НАМНУ (Львів)
Гоженко О.А., д.м.н. (Одеса)
Ільїн В.І., д.б.н., проф. (Київ)
Козьявкін В.І., д.м.н., проф., чл.-кор. НАМНУ (Трускавець)
Кришталь О.О., д.б.н., проф., акад. НАНУ (Київ)
Левашов М.І., д.м.н., проф. (Київ)
Літовка І.Г., д.б.н. (Київ)
Насібуллін Б.А., д.м.н., проф. (Одеса)
Павлович С.І., к.б.н. (Київ) – заст. гол. редактора
Попович І.Л., к.м.н. (Трускавець)
Радченко О.М., д.м.н., проф. (Львів)
Сагач В.Ф., д.м.н., проф., чл.-кор. НАНУ (Київ)
Серебровська Т.В., д.б.н., проф. (Київ)
Стеблюк В.В., д.м.н., проф. (Київ)
Філіппов М.М., д.б.н., проф. (Київ)
Шейко В.І., д.б.н., проф. (Суми)
Якубенко П.П., к.т.н. (Київ)
Янчій Р.І., д.б.н., проф. (Київ)
Яцюк В.М., к.м.н. (Трускавець) – заст. гол. редактора
Pokorski M., Dr. Med., Prof. (Warsaw, Poland)
Zubieta-Calleja G., MD, Prof. (La Pas, Bolivia)
Zukow W., PhD (Bydgoszcz, Poland)

Editorial board

Andriyuk L.V. (Lviv)
Berezovskyi V.Ya. (Kyiv)
Vasilyeva-Linetskaya L.Ya. (Kharkiv)
Vladimirov O.A. (Kyiv)
Gzhegotskyi M.R. (Lviv)
Gozhenko O.A. (Odesa)
Ilyin V.I. (Kyiv)
Koziavkin V.I. (Truskavets)
Krishtal O.A. (Kyiv)
Lievashov M.I. (Kyiv)
Litovka I.G. (Kyiv)
Nasibullin B.A. (Odesa)
Pavlovich S.I. (Kyiv) – dep. editor-in-chief
Popovych I.L. (Truskavets)
Radchenko O.M. (Lviv)
Sagach V.F. (Kyiv)
Serebrovska T.V. (Kyiv)
Steblyuk V.V. (Kyiv)
Filippov M.M. (Kyiv)
Sheyko V.I. (Sumy)
Yakubenko P.P. (Kyiv)
Yanchii R.I. (Kyiv)
Yatsyuk V.M. (Truskavets) – dep. editor-in-chief
Pokorski M. (Warsaw, Poland)
Zubieta-Calleja G. (La Pas, Bolivia)
Zukow W. (Bydgoszcz, Poland)

Відповідальний секретар редакції

Василенко М.І., к.б.н. (Київ)

Editorial executive secretary

Vasylenko M.I. (Kyiv)

Адреса редакції: вул. Богомольця, 4, м. Київ, 01024

Phone: +38(044)256-2061; fax: +38(044)256-2000

Editorial office: 4 Bogomoletz str., 01024 Kyiv, Ukraine

E-mail: redactmhar@gmail.com

Видання рекомендоване до друку Вченою радою
Інституту фізіології ім. О.О.Богомольця НАН України
Друк: Типографія ПрАТ «Трускавецькурорт»

Recommended by Scientific Council of
Bogomoletz Institute of Physiology of NAS of Ukraine,
Kyiv, Ukraine

ВПЛИВ БІОЛОГІЧНО АКТИВНОЇ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ СБС НА КИСНЕВОТРАНСПОРТНУ ФУНКЦІЮ КРОВІ ТА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ЮНИХ СПОРТСМЕНІВ

Клименко А.В.¹, Пастухова В.А.², Краснова С.П.², Філіппов М. М.²

¹Київський університет ім. Бориса Грінченка, Київ,

²Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ; filmish@ukr.net

Мета: дослідити вплив на працездатність юних спортсменів біологічно активної харчової добавки – сухої білкової суміші (СБС, ТУ 49 960-83), оцінити її вплив на розширення адаптаційних резервів організму до дії гіпоксії навантаження, що розвивається при м'язовій діяльності, зокрема на кисневотранспортну функцію крові, на МПК і фізичну працездатність, виразність метаболічних зрушень після роботи. *Матеріал і методи:* Обстежили 5 груп юних спортсменів 15-17 років: дві групи футболістів основна (ОГ) і контрольна (КГ), дві групи фехтувальників і групу легкоатлетів (усі були учнями школи-інтернату спортивного профілю й перебували на однаковому харчуванні). Спортсмени контрольної групи футболістів, юні фехтувальники й легкоатлети не вживали СБС. Спортсмени всіх груп щодня протягом місяця між обідом і вечерею одержували по 50г цукерок і 50г печива. Ті, що входили в ОГ, приймали цукерки і печиво, що містили СБС до 20% маси. Зовнішній вигляд і смак цукерок і печива не різнилися. До й після визначали концентрацію гемоглобіну (Hb) і вміст еритроцитів у крові, максимальне споживання кисню (МСК), максимальний кисневий пульс, параметри кислотно-лужного стану крові, показники працездатності (PWC₁₇₀, PWC_{max}, Вт/пульс). *Результати.* Встановлено поліпшення у спортсменів кисневотранспортної функції крові, що відбилося в досягненні більш високих величин МСК, підвищенні фізичної працездатності: PWC₁₇₀ - на 14%, PWC_{max} – на 20%, зменшенні метаболічних порушень кислотно-основного стану крові. У контрольних групах істотних змін не спостерігалось. *Висновок.* Вживання спортсменами СБС здійснювало позитивний вплив на економізацію діяльності системи доставки кисню до тканин, сприяло підвищенню працездатності, зниженню метаболічних зрушень, що могло свідчити про зростання стійкості організму до дії гіпоксії навантаження.

Ключові слова. Суха білкова суміш (СБС), спортсмени, кисневотранспортна функція крові, фізична працездатність.

INFLUENCE OF THE BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVE OF DPM ON THE OXYGEN-TRANSPORT FUNCTION OF BLOOD AND THE OPERATIONAL PERFORMANCE OF YOUNG SPORTSMENS

Klivenko A.V.¹, Pastuhova V.A.², Krasnova S.P.², Filippov M.M.²

¹Kiev University Boris Grinchenko, Kiev, ²National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Kiev.

Aim: to investigate the effect on the performance of young athletes of a biologically active food additive - a dry protein mixture (DPM, TU 49 960-83), to assess its impact on the expansion of adaptive reserves of the body to the action of hypoxia of the load that develops in muscle activity, in particular oxygen transport the function of blood, the maximum oxygen consumption (MCO) and physical capacity, the severity of metabolic shifts after work.. *Material and methods:* Examined 5 groups of young athletes aged 15-17: two groups of main players (MP) and control (KG), two groups of fencing and a group of athletes (all were students of a boarding school of sports profile and were on the same diet). Athletes of the control group of footballers, young fencers and athletes did not use SBS. Athletes of all groups received 50 grams of candy and 50 grams of cookies every day during the month between lunch and dinner. Those entering the MP, took candies and cookies containing DPM to 20% by weight. Appearance and taste of sweets and cookies did not differ. Before and after the concentration of hemoglobin (Hb) and blood erythrocytes content, MCO, maximum oxygen pulse, parameters of acid-alkaline state of blood, performance indicators (PWC₁₇₀, PWC_{max}, W / pulse) were determined. *Results* Improvement of athletes oxygen-transport function of blood, which was reflected in achievement of higher values of MCO, increase of physical ability to work: PWC₁₇₀ - by 14%, PWC_{max} - by 20%, reduction of metabolic disturbances of the acid-base state of blood. There were no significant changes in the control groups. *Conclusion.* The use of SBS athletes had a positive impact

on the economy of the system of oxygen delivery to tissues, contributed to increased efficiency, reduced metabolic shifts, which could indicate an increase in body resistance to the effect of hypoxia loading.

Keywords. Dry protein mixture, athletes, oxygen transport function of blood, physical work capacity.

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ СБС НА КИСЛОРОДОТРАНСПОРТНУЮ ФУНКЦИЮ КРОВИ И РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ

Клименко А.В.¹, Пастухова В.А.², Краснова С.П.², Филиппов М. М.²

¹Киевский университет им. Бориса Гринченко, Киев, ²Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев

Цель: исследовать влияние на работоспособность юных спортсменов биологически активной пищевой добавки - сухой белковой смеси (СБС, ТУ 49 960-83), оценить ее влияние на расширение адаптационных резервов организма к действию гипоксии нагрузки, развивающейся при мышечной деятельности, в частности на кислородтранспортную функцию крови, на максимальное потребление кислорода (МПК) и физическую работоспособность, степень метаболических сдвигов после работы. *Материал и методы.* Обследовали 5 групп юных спортсменов 15-17 лет: две группы футболистов основная (ОГ) и контрольная (КГ), две группы фехтовальщиков и группу легкоатлетов (все были учащимися школы-интерната спортивного профиля и находились на одинаковом питании). Спортсмены контрольной группы футболистов, юные фехтовальщики и легкоатлеты не употребляли СБС. Спортсмены всех других групп ежедневно в течение месяца между обедом и ужином получали по 50 конфет и 50г печенья. Входящих в ОГ принимали конфеты и печенье, содержащие СБС до 20% массы. Внешний вид и вкус конфет и печенья ни отличались. До и после определяли концентрацию гемоглобина (Hb) и содержание эритроцитов в крови, МПК, максимальный кислородный пульс, параметры кислотно-основного состояния крови, показатели работоспособности (PWC_{170} , PWC_{max} , Вт / пульс). *Результаты.* Установлено улучшение у спортсменов кислородтранспортной функции крови, что отразилось в достижении более высоких величин МПК, повышении физической работоспособности: PWC_{170} - на 14%, PWC_{max} - на 20%, уменьшении метаболических нарушений кислотно-основного состояния крови. В контрольных группах существенных изменений не наблюдалось. *Вывод.* Прием спортсменами СБС оказывало положительное влияние на экономизацию деятельности системы доставки кислорода к тканям, способствовало повышению работоспособности, снижению метаболических сдвигов, что могло свидетельствовать о росте устойчивости организма к действию гипоксии нагрузки.

Ключевые слова. Сухая белковая смесь (СБС), спортсмены, кислородтранспортная функция крови, физическая работоспособность.

Постановка проблеми. Розширення меж адаптації людини до спортивних навантажень є важливою й актуальною проблемою, що стосується біологічних можливостей людського організму.

Відомо, що треновані спортсмени вміють долати втому, однак кожного разу приходить момент, коли вони відчують, що повинні припинити роботу, тому що може розвинутися патологічний стан [1,10]. У наш час є багато різних препаратів, здатних пригнічувати сприйняття стомлення як сигналу про необхідність припинити роботу, й вона може тривати майже до повного виснаження функціональних резервів. У зв'язку із цим стає очевидною небезпека їх застосування. Медико-біологічний аспект підвищення працездатності полягає у використанні таких засобів, які розширювали б функціональні резерви організму [2,3,4,6,10,11 і ін.].

Відомо, що при інтенсивних тренуваннях у спортсменів часто спостерігаються значні втрати мінеральних елементів, що іноді призводить до виникнення прихованого дефіциту заліза [5,7-9,12], що є основним елементом гемоглобіну й міоглобіну. Це, у свою чергу, може впливати на кисневотранспортну функцію крові і тканинний метаболізм.

Українським НДІ м'ясної та молочної промисловості, Інститутом біохімії НАН України і Київським НДІ гігієни харчування МЗ України розроблено спосіб усушки й висвітління крові забійних тварин за допомогою перекисно-каталазної системи («Кров і формені елементи крові

харчові освітлені» ТУ 49 1014-83). Високу біологічну цінність (наявність повноцінного білка, високий вміст ліпотропних факторів – метіоніну, холіну, легко засвоюваного кальцію, вітамінів групи В) має вторинна молочна сировина (знежирене молоко, сироватка, скотини). Комбінація легко засвоюваного заліза з іншими мікроелементами (Ca, Mg, P, Zn і ін.), а також усіма незамінними амінокислотами вдало досягнута в харчовому продукті - сухій білковій суміші (СБС, ТУ 49 960-83), отриманій при комбінуванні сухої висвітленої крові із сухим знежиреним молоком у відношенні 1:1 [14]. Вона є дрібнодисперсним порошком яскраво-жовтого кольору зі смаком і запахом сухого молока. У НДІ гігієни харчування МЗ України була показана нешкідливість тривалого прийому СБС і підвищена при цьому плідність пацюків. Також були детально вивчені її хімічний склад і біологічна дія [13]: вміст білків - 58,4%, з питомою вагою незамінних амінокислот – 47,1%, що приблизно відповідає їх кількості в яловичині, трісці, курячих яйцях. Вони легко гідролізуються ферментами шлунково-кишкового тракту (пепсином, трепсином) і добре засвоюються – на 91,8%. Вуглеводи представлені лактозою, вміст якої у продукті становить до 26,7% і засвоюється на 98%. Вона повільно всмоктується у шлунково-кишковому тракті, сприяє життєдіяльності молочнокислих бактерій, перешкоджає гнильним процесам у кишечнику. СБС містить також широкий спектр мінеральних речовин (табл.1): залізо, мідь, кобальт, фосфор, магній і кальцій, – концентрація якого становить 606 мг%, що у 3 рази вище, ніж у сирі. Наявне в продукті залізо (до 106 мг%) легко всмоктується (до 31,2%), хоча і є найбільш важко засвоюваним елементом – у середньому з їжі у шлунково-кишковому тракті всмоктується не більш 10-12%. Тобто, СБС є концентрованим носієм ряду найважливіших нутрієнтів, які можуть сприяти підвищенню процесів метаболізму, пов'язаних з реалізацією функціональних можливостей організму при фізичних навантаженнях максимальної інтенсивності [15].

Таблиця 1

Вміст основних нутрієнтів у сухій білковій суміші [13]

Білок, %	58,4	Вуглеводи, %	26,71
Жир, %	1,36	Зола, %	8,19
Енергетична цінність на 100 г – 346 ккал (1446 кДж)			
Мінеральні речовини, мг%:		Вітаміни групи В, мг%:	
кальцій	606	тіамін	2,50
фосфор	645	рибофлавін	5,57
магній	115	пиридоксин	2,01
залізо	106	пантогенова кислота	1,84
кобальт	0,4	ціанкобаламін, мкг%	2,0
мідь	0,34		
марганець	0,04		

Методичні підходи до дослідження. Оцінювали вплив СБС на розширення адаптаційних резервів організму до дії гіпоксії навантаження, що розвивається при м'язовій діяльності, зокрема на кисневотранспортну функцію крові, на МПК і фізичну працездатність, виразність метаболічних зрушень після роботи.

Обстежили 5 груп юних спортсменів 15-17 років: дві групи футболістів основна (ОГ) і контрольна (КГ), дві групи фехтувальників і групу легкоатлетів (усі були учнями школи-інтернату спортивного профілю й перебували на однаковому харчуванні). Спортсмени контрольної групи футболістів, юні фехтувальники й легкоатлети не вживали СБС. Спортсмени всіх груп щодня протягом місяця між обідом і вечерею одержували по 50г цукерок і 50г печива. Ті, що входили в ОГ, приймали цукерки і печиво, що містили СБС до 20% маси. Зовнішній вигляд і смак цукерок і печива не різнялися. До й після визначали концентрацію гемоглобіну (Hb) і вміст еритроцитів у крові, максимальне споживання кисню (МСК), максимальний кисневий пульс, параметри кислотно-лужного стану (КЛС) крові, показники працездатності (PWC₁₇₀, PWC_{max}, Вт/пульс)

До й після визначали концентрацію гемоглобіну (Hb) і вміст еритроцитів у крові, максимальне споживання кисню (МСК), максимальний кисневий пульс, параметри кислотно-лужного стану (КЛС) крові, показники працездатності (PWC₁₇₀, PWC_{max}, Вт/пульс [10]).

Результати досліджень. Виявлено, що вживання СБС сприяло достовірному збільшенню кількості еритроцитів крові (табл. 2). У спортсменів, які не вживали СБС, також відзначалося підвищення, але воно було невисоким і недостовірним. Відповідно до цього збільшилася концентрація Hb і, відповідно, киснева ємність крові (КЕК). Так, при первинному обстеженні

концентрація Нb у спортсменів ОГ була $15,92 \pm 0,23$ г/л, при повторному – $16,41 \pm 0,16$ г/л ($P < 0,05$), КСК крові, відповідно, - $21,58 \pm 0,31$ об.% і $22,32 \pm 0,22$ об.%. Відповідно покращилася кисневотранспортна функція крові, причому економічним шляхом – не за рахунок посилення серцевої діяльності [5].

Таблиця 2

Зміна вмісту еритроцитів у крові юних футболістів, які одержували (1) і не одержували (2) СБС

Групи	Еритроцити, б'льйон/л		Вірогідність відмінностей
	До прийому СБС	Після прийому СБС	
1	$4,62 \pm 0,16$	$5,01 \pm 0,04$	$P < 0,05$
2	$4,66 \pm 0,19$	$4,99 \pm 0,06$	$P = 0,1$

Було з'ясовано, що потужність, яка досягається у процесі роботи при однакових фіксованих значеннях ЧСС (110-120, 130-140, 150-160 ск./хв), у всіх спортсменів ОГ вірогідно збільшилася, чого не було в контрольних групах. При цьому виявилось, що в юних спортсменів, які вживали СБС, збільшувалася економічність гемодинаміки відносно постачання тканин киснем: при повторному обстеженні за кожний серцевий цикл при максимальній потужності роботи споживалося кисню на 16,2% більше, що було значно вище, ніж в інших групах. У зв'язку з підвищенням економізації серцевої діяльності можливості системи кровообігу в забезпеченні максимальної швидкості доставки кисню до тканин при напруженій м'язовій діяльності зросли, що обумовило досягнення більш високих величин МПК, які були вірогідно більшими лише в групі спортсменів, які вживали СБС (табл.3). В інших групах обстежених зміни МПК через місяць були недостовірними.

Таблиця 3

Зміна МПК у юних спортсменів під впливом прийому СБС

До прийому СБС	Після прийому СБС	Вірогідність змін
ОГ $3,8 \pm 0,13$	$4,45 \pm 0,26$	$P < 0,05$
КГ $3,74 \pm 0,24$	$3,97 \pm 0,26$	$P = 0,5$

Сприятливий вплив СБС на кисневотранспортну функцію крові сприяв також тому, що фізична працездатність вірогідно збільшилася: значення PWC_{170} підвищилися в середньому на 14%, а PWC_{max} – на 20%. У контрольних групах істотних змін працездатності виявлено не було.

Аналіз КЛС крові показав, що відразу після навантаження, яке супроводжується ЧСС 150-160 ск./хв, зрушення рН у юних спортсменів ОГ були менш вираженими, ніж в КГ ($7,28 \pm 0,04$ і $7,22 \pm 0,06$; $P < 0,05$), меншим виявився дефіцит буферних основ ($-8,7 \pm 0,5$ і $-11,4 \pm 0,6$ мекв/л, відповідно). Тобто, ступінь виявлених метаболічних порушень КЛС крові під впливом прийому СБС зменшився.

Висновок. Показано, що вживання спортсменами спеціалізованого білкового продукту - СБС приводило до підвищення кисневотранспортної функції крові при фізичних навантаженнях, здійснювало позитивний вплив на економізацію діяльності системи доставки кисню до тканин, сприяло досягненню більш високих значень МПК і підвищенню працездатності, зниженню метаболічних зрушень, що могло свідчити про зростання стійкості організму до дії гіпоксії навантаження [16].

Перспективи подальших досліджень. Передбачається проведення досліджень, у яких буде продовжено вивчення можливостей розширення функціональних резервів організму спортсменів при підготовці й організації тренувальних зборів у середньогір'ї, де значення кисневотранспортної функції крові у системі забезпечення аеробних можливостей організму зростає.

Література

1. Апанасенко ГА. К проблеме трактовки механизмов восстановления после физической нагрузки. Теор. и практ. физич. культ. 1985; 6 : 49-51.

2. Бобков ЮГ, Виноградов ВМ, Катков ВФ, Лосев СС, Смирнов АВ. Фармакологическая коррекция утомления. Москва: Медицина, 1984.
3. Горкин МЯ, Евгеньева ЛЯ. Влияние витамина В15 на максимальную мышечную работоспособность. Фармакология двигательной деятельности. – Москва: Изд.ГЦОЛИФК. 1969 : 59-63.
4. Денисенко ПП. Повышение работоспособности фармакологическими средствами медиаторного и немедиаторного действия в обычных и экстремальных условиях. Фармакологическая регуляция физической и психической работоспособности. Москва.: Б.И., 1980 : 5-15.
5. Ефименко АМ, Ширяев ВВ, Купреенко ВИ. Изменение крови при адаптации к физическим нагрузкам большого объема. Физиол.человека. 1980; 6 : 1117-1122.
6. Королев ПМ. Восстановление и стимуляция работоспособности спортсменов. Теор. и практ. физич. культ. 1985; 6 : 19-21.
7. Коц ЯМ, Городецкий ГД. Исследование связи между содержанием гемоглобина в крови и аэробной способностью у спортсменов. Теор. и практ. физич. культ. 1978; 5 : 29-34.
8. Лайзан Л.К, Гусев НИ. Взаимозащита эритроцитов при осмотическом гемолизе у спортсменов. Теор. и практ. физ. культ. 1976; 2 : 28-29.
9. Матвиенко ЛА. Особенности кроветворения у спортсменов, тренирующихся на выносливость. Теор. и практ. физ.культ. 1982; 4 : 27-29.
10. Мозжугин АС. Проблема резервов в физиологии спорта. Физиологические механизмы адаптации спортсменов к работе различного вида, мощности и продолжительности. Ленинград: ЛГИФК им.П.Лесгафта. 1980; 5-22.
11. Мостовая ЛА, Славинская ИА, Карповец ПМ. и др. Методические рекомендации по организации питания учащихся школ-интернатов спортивного профиля. Киев: МЗ УССР. 1984; 22.
12. Науменко РГ. Изменение красной крови у юных футболистов при физических нагрузках большой интенсивности. Мед. пробл. физич. культ. Киев:Здоров'я. 1973; 3 : 35-38.
13. Применение сухой белковой смеси в диетическом питании (методические рекомендации). Киев: МЗ УССР. 1983; 27.
14. Середенко ММ, Филиппов ММ, Маньковская ИН. и др. Использование сухой белковой смеси в коррекции гипоксии, возникающей при введении нитрита натрия. Гигиена и санитария. Москва: Медицина. 1985; 23-25.
15. Соломко ГИ, Карповец ПМ, Гончарук ЕВ, Филиппов ММ, Многолет ВН. Опыт применения продуктов повышенной биологической ценности в питании спортсменов. Рациональное питание. Вып.19: Роль питания в сохранении здорового человека в условиях научно-техн. прогресса. Киев: Здоров'я. 1984; 17-19.
16. Филиппов ММ, Давиденко ДН. Физиологические механизмы развития и компенсации гипоксии в процессе адаптации к мышечной деятельности. СанктПетербург-Киев: БПА, 2010.

1. Apanasenko GA. To the problem of treatment of the mechanisms of recovery after exercise. Theor. and practical. phys. cult. 1985; 6: 49-51.
2. Bobkov UG, Vinogradov VM, Katkov VF, Losev SS, Smirnov AB. Pharmacological correction of fatigue. Moscow: Medicine, 1984.
3. Gorkin MJ, Evgenieva LA. The influence of vitamin B15 on the maximum muscle performance. Pharmacology of motor activity. Moscow: Publ.: StCO rLIFK. 1969: 59-63.
4. Denisenko PP. Increase of working capacity by pharmacological means of mediator and nondi-damper action in usual and extreme conditions. Pharmacological regulation of physical and mental performance. Moscow: BI, 1980: 5-15.
5. Efimenko AM, Shiryaev VV, Kupreenko VI. The change in blood in the adaptation to physical loads of large volume. Physiol.person. 1980; 6: 1117-1122.
6. Korolyov PM. Restoration and stimulation of athletes' performance. Theor. and

- practical. phys. cult. 1985; 6: 19-
7. Kots NM, Gorodetsky GD. Investigation of the relationship between the hemoglobin content in the blood and the aerobic ability of athletes. Theor. and practical. phys. cult. 1978; 5: 29-34.
 8. Lajzan LK, Gusev NI. Interaction of erythrocytes with osmotic hemolysis in athletes. Theor. and practical. fiz. cult. 1976; 2: 28-29.
 9. Matviyenko LA. Features of hematopoiesis in athletes training for endurance. Theor. and practical. fiz.kult. 1982; 4: 27-29
 10. Mozhugin AS. The problem of reserves in the physiology of sports. Physiological mechanisms of adaptation of athletes to work of various kinds, power and duration. Leningrad: LGIFK Im P. Lesgaft. 1980; 5-22.
 11. Mostovaya LA, Slavinskaya IA, Karpovets PM. and others. Methodical recommendations on the organization of nutrition for students of boarding schools of a sports profile. Kiev: Ministry of Health of the Ukrainian SSR. 1984; 22.
 11. Mostovaya LA., Slavinskaya IA, Karpovets PM. and others. Methodical recommendations on the organization of nutrition for students of boarding schools of a sports profile. Kiev: Ministry of Health of the Ukrainian SSR. 1984; 22.
 12. Naumenko WG. Change in red blood in young players with physical activity of high intensity. Honey. probl. phys. cult. Kiev: Healthy. 1973; 3 : 35-38.
 13. Use of dry protein mixture in dietary nutrition (methodical recommendations). Kiev: Ministry of Health of the Ukrainian SSR. 1983; 27.
 14. Seredenko MM., Filippov MM., Mankovskaya IN. and others. The use of a dry protein mixture in the correction of hypoxia, which occurs when sodium nitrite is introduced. Hygiene and sanitation. Moscow: Medicine. 1985; 23-25.
 15. Solomko GI, Karpovets PM, Goncharuk EB. Filippov MM, Mnogolet VN. Experience in the application of products of increased biological value in the diet of athletes. Balanced diet. Rel.19: The role of nutrition in the preservation of a healthy person in the conditions of scientific and technical. progress. Kiev: Healthy. 1984; 17-19.
 16. Filippov MM, Davidenko DN. Physiological mechanisms of development and compensation of hypoxia in the process of adaptation to muscular activity. Snkt.Petersburg- Kiev: BPA. 2010.

Відомості про авторів

Клименко Ганна Валеріївна

Кандидат наук з фіз. вихов. і спорту, старший викладач кафедри фізичного виховання Київського університету ім. Бориса Грінченка, Київ,

Моб. тел. 095 83 6776

nusyaa@ukr.net

Пастухова Вікторія Анатоліївна

Доктор мед.наук, звідувач кафедри медико-біологічних дисциплін Національного університету фізичного виховання і спорту України,

03680 м. Київ, вул. Фізкультури, 1.

Моб. тел.: (066) 175 23 87

pastuhova_v@ukr.net

Краснова Світлана Павлівна
Кандидат мед наук, доцент кафедри медико-біологічних дисциплін Національного університету
фізичного виховання і спорту України,
03680 м. Київ, вул. Фізкультури, 1.
Моб.тел

Філіппов Михайло Михайлович
Доктор біол.наук., професор кафедри медико-біологічних дисциплін Національного
університету фізичного виховання і спорту України,
вул. Фізкультури 1, м. Київ 03680 Україна
Моб.тел. 050 5447792
filmish@ukr.net <http://orcid.org/0000-0001-5096-7445>