

pedagogichni problemy fizychnoi kultury» (fizychna kultura i sport). – Scientific journal of the National Pedagogical University named after M.P. Dragomanov. Ser. 15. «Scientific and pedagogical problems of physical culture» (physical culture and sports), 6(76)16, 68-72 [in Ukrainian].

4.. Neumiyvakin, I.P. (2010). Endoekologiya zdorovya [Health endoecology]. Sankt-Peterburg: Izdatelstvo «Dilya» [in Russian].

5.Ukaz Prezydenta Ukrainy «Pro stratehiu staloho rozvytku Ukraina-2020», № 5/2015 vid 12 sichnia 2015 r. [Decree of the President of Ukraine «On the strategy of sustainable development Ukraine-2020»] (2015). zakon. rada.gov.ua. Retrieved from <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5/2015> [in Ukrainian].

6.Futorny, S.M. (2014). Zdorovyeberegayushchie tehnologii v protsesse fizicheskogo vospitaniya studencheskoy molodezhi [School health technologies in the process of physical education of students]. Kyev: Sammit-kniga [in Russian].

7.Tsyganenko, O.I., & Sklyarova, N.A. (2012). Ekologiya fizicheskoy kultury i sporta kak nauka i perspektivy ee prepodavaniya v vuzah fizicheskogo vospitaniya i sporta [Ecology of physical culture and sports science and the prospects for its teaching in universities of physical education and sport]. Fizicheskoe vospitanie studentov – Physical training of students, 5, 109-114 [in Russian].

8.Tsyhanenko, O.I., Pershehuba, Ya.V., Skliarova, N.A., & Oksamytna, L.F. (2016). Problema pidhotovky fakhivtsiv z ekolohii dlia fizkulturno-sportyvnoi haluzi. Shliakhy vyrishennia [The problem of training in ecology for athletic-sports field. Ways of solution]. Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu im. M.P. Drahomanova. Seria 15. «Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury» (fizychna kultura i sport). – Scientific journal of the National Pedagogical University named after M.P. Dragomanov. Ser. 15. «Scientific and pedagogical problems of physical culture» (physical culture and sports), 3 (72)16, 152-156 [in Ukrainian].

9.Tsyhanenko, O.I., Pershehuba, Ya.V., Skliarova, N.A., & Oksamytna, L.F. (2016). Metodolohiia ta orhanizatsiia naukovykh doslidzhen z okhorony pryrody v haluzi sportu i fizychnoi kultury [Methodology and organization of scientific research on nature protection in the field of sports and physical culture] Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu im. M.P. Drahomanova. Seria 15. «Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury» (fizychna kultura i sport). – Scientific journal of the National Pedagogical University named after M.P. Dragomanov. Ser. 15. «Scientific and pedagogical problems of physical culture» (physical culture and sports), 9(79)16, 105-109 [in Ukrainian].

10. Yarmolyuk, E. (2007). Ekologicheskii marketing v sovremennom olimpiyskom sporte [Environmental marketing in the modern Olympic sport]. Nauka v olimpiyskom sporte – Science in the Olympic sport, 2, 60-68 [in Russian].

11. Berdus, M.G. (2002). Sports ecological education and ecological sports. Modern Olympic sports for all. Warsaw, 236-237.

12. Carson, W. (2008). Tropical Forest Community Ecology. Pittsburg: Pittsburg Univ. press.

13. Willian, E., & Gold, G. (2008). Ecological Modeling. A Common – Sens Approach to Theory and Practice. Houston: Texas Univ. press.

14. Zherbylo, V.D., & Thereshenko, A.M. (2008). Ecology. Kiev : ISCIS NTUU «KPI».

15. Gyllman M. (2009). An Introduction to Mathematical Models in Ecology and Evolution. Kiev: The open Univ. UK.

16. Liberman, M. (2004). Ecological management. Cambridge: Cambridge Univ. press.

17. Pastor, J. (2008). Mathematical Ecology of Populations and Ecosystems. Minnesota: Minnesota Univ. press.

УДК: 61:796/799

Осадчая О.И.

кандидат биологических наук, доцент,

Футорный С.М.

доктор наук по физическому воспитанию и спорту, доцент,

Шматова Е.А.

кандидат наук по физическому воспитанию и спорту, доцент,

Шматова Е.Р., магистр,

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, г. Киев

НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ КАК ПРИЧИНА ОКСИДАНТНОГО СТРЕССА СПОРТСМЕНОВ-ВЕЛОСИПЕДИСТОВ ЛЮБИТЕЛЕЙ

Изучены основные механизмы влияния неблагоприятных экологических факторов на функциональное состояние антиоксидантной системы крови спортсменов-велосипедистов. Негативные экологические воздействия многочисленны, но основными являются физико-химические и биологические факторы загрязнения среды и их совокупное влияние на физическое состояние организма, функционирование его отдельных органов и систем, его адаптогенные возможности, активность, подвижность, выносливость, работоспособность. При этом данные патологические процессы значительно снижают работоспособность и продуктивность функционирования спортсменов, что приводит к развитию перенапряжения и утомлению. Полученные результаты свидетельствуют, что у обследованных первой группы определяется значительная активация окислительных процессов, связанных с образованием продуктов перекисного окисления липидов, накоплением продуктов метаболитов оксида азота, которые развиваются на фоне значительного дефицита антиоксидантной системы.

Ключевые слова: экологические факторы, оксидантный стресс, антиоксидантная защита.

Осадча О.І., Футорный С.М., Шматова О.О., Шматова Є.Р. Неприятливі екологічні фактори як причина оксидантного стресу спортсменів-велосипедистів аматорів. Вивчено основні механізми впливу несприятливих екологічних факторів на функціональний стан антиоксидантної системи крові спортсменів-велосипедистів. Негативні екологічні впливи численні, але основними є фізико-хімічні та біологічні фактори забруднення середовища і їх сукупний вплив на фізичний стан організму, функціонування його окремих органів і систем, його адаптогенні можливості, активність, рухливість, витривалість, працездатність. При цьому дані патологічні процеси значно знижують працездатність і продуктивність функціонування спортсменів, що призводить до розвитку перенапруги і стомлення. Отримані результати свідчать, що у обстежених першої групи визначається значна активація окислювальних процесів, пов'язаних з утворенням продуктів перекисного окислення ліпідів, накопиченням продуктів метаболітів оксиду азоту, які розвиваються на тлі значного дефіциту антиоксидантної системи.

Ключові слова: екологічні фактори, оксидантний стрес, антиоксидантний захист.

Osadchaya O., Futorny S. Shmatova E., Shmatova E. Unfavorable environmental factors as a cause of oxidative stress of athletes-cyclists amateurs. In sports and recreational activities in the natural environment, the athlete's body is affected not only by natural factors of the environment, but also by environmentally unfriendly substances of anthropogenic origin. The development of motorways and a significant increase in the number of vehicles contributes to the accumulation in the atmosphere of toxic substances containing heavy metal compounds. The main mechanisms of the influence of unfavorable environmental factors on the functional state of the antioxidant blood system of cycling athletes have been studied. The obtained results indicate that the surveyed participants determined significant activation of oxidative processes associated with the formation of lipid peroxidation products, the accumulation of nitrogen oxide metabolites, which develop against a background of a significant deficit of the antioxidant system, which may be one of the main reasons for the decrease in efficiency, the development of overvoltage and as a consequence formation of eco-dependent pathologies and diseases. The shift in the metabolism of nitric oxide towards the formation of peroxynitrites and S-nitrosothiols under conditions of free radical damage and deficit of antioxidant protection may serve as an additional factor that potentiates the development of vasoconstrictor reactions and affects the severity of vasodilator reactions.

Keywords: ecological factors, oxidative stress, antioxidant protection.

Постановка проблеми. При спортивної і рекреаційної діяльності в естественній природній середі на організм спортсмена діють не тільки природні фактори зовнішньої середі, але і екологічно неблагоприятні речовини антропогенного походження. Розвиток автомагістралей і значительне збільшення кількості автотранспортних засобів сприяє накопиченню в атмосфері токсичних речовин, що містять сполуки важких металів [4].

Длительное воздействие на организм запыленности, атмосферных влияний, ингаляционное воздействие тяжелых металлов – вызывают угнетение иммунной системы и способствуют развитию экологической болезни. (снижение показателей уровня здоровья населения промышленных городов с постоянно ухудшающимися экологическими параметрами мест проживания на урбанизированных территориях) [4, 7].

Анализ литературных источников. Экологическая болезнь - это заболевание, обусловленное экологическим загрязнением окружающей среды и снижением уровня экологической защиты организма [4].

Одним из универсальных механизмов жизнедеятельности клеток и процессов, происходящих в межклеточном пространстве, является образование свободных радикалов (СР) [5, 7]. СР составляют особый класс химических веществ, различных по своему атомарному составу, но характеризующихся наличием в молекуле неспаренного электрона. СР являются непременными спутниками кислорода и обладают высокой химической активностью. Процессы свободнорадикального окисления нужно рассматривать как необходимое метаболическое звено в окислительном фосфорилировании, биосинтезе простагландинов и нуклеиновых кислот, иммунных реакциях. Оксид азота выполняет роль нейромедиатора и принимает участие в регуляции кровотока. СР образуются при перекисном окислении ненасыщенных жирных кислот с регуляцией физических свойств биологических мембран. С другой стороны, свободнорадикальное окисление является универсальным патофизиологическим феноменом при многих патологических состояниях. Кислород для любой клетки, особенно для нейрона, является ведущим энергоакцептором в дыхательной митохондриальной цепи.

Наряду со свободнорадикальным окислением в процессе функционирования биологических объектов из групп радикалов вырабатываются вещества, обладающие антиоксидантным действием, которые называют стабильными радикалами. Такие радикалы не способны отрывать атомы водорода от большинства молекул, входящих в состав клетки, но могут совершать эту операцию с особыми молекулами, имеющими слабо связанные атомы водорода. Рассматриваемый класс химических соединений получил название антиоксидантов (АО), поскольку механизм их действия основан на торможении свободнорадикальных процессов в тканях. В отличие от нестабильных СР, оказывающих повреждающее действие на клетки, стабильные СР тормозят развитие деструктивных процессов. Существующая в организме физиологическая антиоксидантная система представляет собой совокупную иерархию защитных механизмов клеток, тканей, органов и систем, направленных на сохранение и поддержание в пределах нормы реакций организма, в том числе в условиях ишемии и стресса. Сохранение окислительно-антиоксидантного равновесия, являющегося важнейшим механизмом гомеостаза живых систем, реализуется как в жидкостных средах организма (кровь, лимфа, межклеточная и внутриклеточная жидкость), так и в структурных элементах клетки, прежде всего в мембранных структурах (плазматических, эндоплазматических и митохондриальных, клеточных мембранах). К

антиокислительным внутриклеточным ферментам относятся супероксиддисмутаза, осуществляющая инактивацию супероксидного радикала, и каталаза, разлагающая пероксид водорода [9, 10, 11]

Негативные экологические воздействия многочисленны, но основными являются физико-химические и биологические факторы загрязнения среды и их совокупное влияние на физическое состояние организма, функционирование его отдельных органов и систем, его адаптогенные возможности, активность, подвижность, выносливость, работоспособность и т.п. При этом данные патологические процессы значительно снижают работоспособность и продуктивность функционирования спортсменов, что приводит к развитию перенапряжения и утомлению [14].

Цель статьи – изучить особенности функционирования антиоксидантной системы периферической крови у спортсменов-велосипедистов любителей, осуществляющих тренировки в естественных природных условиях.

Изложение основного материала исследования.

Было обследовано 49 человек в возрасте от 18 до 24 лет. Все обследуемые были разделены на 2 группы. Первую группу (21 человек) составили спортсмены – велосипедисты, занимающиеся этим видом спорта в условиях приближенности к оживленным транспортным путям. Вторая группа (28 человек) – занятия проводились в условиях парковых и рекреационных зон города.

У всех участников исследования проводилось определение содержания продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) как показателя уровня метаболической интоксикации [1].

Образование метаболитов активных форм кислорода оценивали по содержанию ТБК-активных продуктов в плазме крови [8]. Состояние системы антиоксидантной защиты отражала активность супероксиддисмутазы (СОД) [3]. Продукцию оксида азота определяли по суммарному содержанию нитритов/нитратов в плазме крови с помощью реактива Грисса [12]. Содержание активных метаболитов оксида азота оценивали по содержанию S-нитрозотиолов [11].

В результате проведенных исследований нами установлено, что обследованных первой группы определяется повышение показателей содержания ТБК-активных форм кислорода по отношению к референтным значениям в 1,24 раза ($p < 0,05$) (см.табл.1)

Таблица №1

Показатели активности антиоксидантной системы периферической крови у спортсменов-велосипедистов, $M \pm m$, $n=49$.

Исследуемые показатели	Единицы измерения	Исследуемые группы		
		1 группа (n=21)	2 группа (n=28)	Референтные показатели
ТБК-активные продукты	мкмоль/мл	1,26±0,01*	1,03±0,01	1,01±0,02
S-нитрозотиолы	нмоль/мл	0,97±0,12*	0,89±0,17	0,85±0,12
E ₂₂₀ (диеновы коньюгаты)	у.е.	0,97±0,67*	0,80±0,62	0,80±0,10
E ₄₀₀ (основания Шиффа)	у.е.	0,02±0,03*	0,01±0,03	0,01±0,03
Супероксиддисмутаза(СОД)	ед/мг белка	0,18±0,01*	0,24±0,01	0,25±0,02
Сумма нитритов и нитратов	нмоль/мл	6,92±0,45*	5,66±0,53	5,67±0,34

Примечание: * - достоверно относительно референтных показателей ($p < 0,05$) .

Данные изменения сопровождались повышением содержания в периферической крови продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) - E₂₂₀ (диеновы коньюгаты) и E₄₀₀ (основания Шиффа). Данные тенденции свидетельствуют об активации процессов накопления активных окислительных радикалов в периферической крови обследованных первой группы.

При этом установлено, что аналогичные показатели у обследованных второй группы были незначительно повышены относительно референтных значений.

Установлено, что у обследованных первой группы в периферической крови определяется снижение показателей активности супероксиддисмутазы (СОД) в 1,38 раза ($p < 0,05$) относительно референтных значений.

При этом определено повышение содержания конечных продуктов метаболизма оксида азота в плазме крови у обследованных первой группы в 1,22 раза ($p < 0,05$) относительно референтных показателей.

Таким образом в результате проведенных исследований нами установлено, что у обследованных первой группы определяются нарушения в системе антиоксидантной защиты организма связанные с большим накоплением продуктов окислительного стресса и недостаточности активности антиоксидантной системы одной из основных причин которых является ишемизация тканей и снижение кровотока.

Данные изменения связаны с активацией ПОЛ. Доказательством этому служит увеличение содержания E₂₂₀ и E₄₀₀, а также ТБК-активных продуктов в плазме крови. Ишемия и последующее восстановление кровотока являются мощными индукторами образования супероксидных анионов в тканях, что находит подтверждение в повышении концентрации ТБК-активных продуктов в плазме крови по сравнению с исходным уровнем [6].

Реперфузионное увеличение скорости линейного кровотока служит основным стимулом для повышенной продукции оксида азота, о чем свидетельствует увеличение суммы нитритов/нитратов

Оксид азота (NO) является одним из наиболее важных свободных радикалов, которые образуются в организме человека. Медиаторная функция NO связана с его стимулирующим влиянием на растворимую гуанилатциклазу, а защитная с окислительной модификацией чужеродных элементов в зоне воспаления. NO образуется в результате

окисления гуанидиновой группы L-аргинаина, которое катализуется группой ферментов. Одна из форм этих ферментов индуцируется в иммунокомпетентных и некоторых других клетках эндотоксином и цитокинами. Среднее время жизни оксида азота в организме составляет несколько секунд. За этот короткий период времени он успевает воздействовать на клетки-мишени, принимая участие в регуляции сосудистого тонуса через активацию синтеза циклического гуанилатмонофосфата (ГМФ). Не использованный в химических реакциях оксид азота быстро окисляется до неактивных соединений в виде нитритов и нитратов.

Генерация NO происходит одновременно с продукцией свободнорадикального кислорода. Эти радикалы взаимодействуют между собой с высокой скоростью, образуя пероксинитрит. С этим соединением наиболее связано повреждающее действие NO на биологические макромолекулы, в первую очередь на белки [6, 12].

Активация перекисного окисления липидов развивается в условиях относительного дефицита одного из ключевых энзимов антиоксидантной защиты. У больных обследованных групп выявлено снижение СОД-подобной активности плазмы крови.

При подавлении синтеза СОД оксид азота вступает во взаимодействие с супероксидными анионами и приводит к образованию пероксинитритов. В условиях гиперпродукции свободных радикалов и при наличии дефектов системы антиоксидантной защиты, связанных с дефицитом СОД, синтез оксида азота приводит к образованию пероксинитритов за счет конкурентного связывания данного соединения с супероксидными анионами.

Пероксинитриты в отличие от оксида азота обладают мощным вазоконстрикторным и цитотоксическим действием.

Оксид азота связывается с тиоловыми группами аминокислот с образованием S-нитрозотиолов. Если данный процесс затрагивает аминокислоты, входящие в состав глутатиона, Rho-белков, внутриклеточных каспаз, то можно предположить, что S-нитрозотиолы участвуют в регуляции клеточного цикла, апоптоза, а также функционального состояния митохондрий. Избыточное образование S-нитрозотиолов может вызвать необратимую блокаду внутриклеточного дыхания и токсическое повреждение клеток.

В условиях свободнорадикального повреждения и нарушения синтеза СОД избыточное образование S-нитрозотиолов и ассоциированных с ними пероксинитритов, вероятно, связано с активацией NO-синтазы в лейкоцитах периферической крови, а формирующийся дефицит оксида азота, как компенсаторная реакция, усугубляет вазоконстрикторные реакции.

В тоже время вторичное снижение продуктов содержания нитритов/нитратов в плазме крови является не только следствием, но и, возможно, причиной повышения активности симпатической нервной системы у спортсменов, что обуславливает риски развития артериальной гипертензии [2].

Выводы. Полученные результаты свидетельствуют, по нашему мнению, что у обследованных первой группы определяется значительная активация окислительных процессов, связанных с образованием продуктов перекисного окисления липидов, накоплением продуктов метаболитов оксида азота, которые развиваются на фоне значительного дефицита антиоксидантной системы, что может быть одной из основных причин снижения работоспособности, развитием перенапряжения и как следствие формирования экзозависимых патологий и болезней.

Таким образом, сдвиг метаболизма оксида азота в сторону образования пероксинитритов и S-нитрозотиолов в условиях свободнорадикального повреждения и дефицита антиоксидантной защиты может служить дополнительным фактором, потенцирующим развитие вазоконстрикторных реакций и влиять на выраженность вазодилаторных реакций у спортсменов.

Перспективы дальнейших исследований. В перспективе планируется на основе полученных данных обосновать методы коррекции изменений у велосипедистов, занимающиеся этим видом спорта в условиях приближенности к оживленным транспортным путям.

Литература

1. Волгегорский Э.А., Налимов А.Г., Яровинский Е.Г. Сопоставление различных подходов к определению продуктов перекисного окисления липидов в гептан-изопропанольных экстрактах крови. //Вопросы мед.химии.-1989, Том 35, №1. – С. 127 – 131
2. Гиляревский С.Р. Роль повышенной активности симпатического отдела вегетативной нервной системы в развитии осложнений сердечно-сосудистых заболеваний у больных артериальной гипертензией: фармакологические аспекты. Системные гипертензии. 2014; 03: 87-93)
3. Костюк В.А.. Простой и чувствительный метод определения активности супероксиддисмутазы, основанный на реакции окисления кверцетина / В.А. Костюк, А.И. Потапович, Ж.В. Ковалева// Вопр. мед. хим. 1990; 36 (2): 88–91
4. Левандо, В.А. Экология спорта как раздел спортивной науки. Механизм развития эндозоологических патогенных факторов при спортивной деятельности / В.А.Левандо, Л.А. Калинин, Б.А. Емельянов // Вестник спортивной науки. – 2011. – № 2. – С.50-54.
5. Митчиев А.К. Роль активации процессов липопероксидации в механизмах развития патологии сердечно-сосудистой системы при действии тяжелых металлов в эксперименте // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 2015. Т. 59. № 1. С. 64–68.
6. Осадчая О.И., Шматова Е.А., Боярская А.М. Метаболическая интоксикация и пути ее коррекции у больных с алкогольным поражением печени. //Медицина неотложных состояний. – № 3. – 2008. – С. 34-41
7. Пономарева А.Г. - Влияние окружающей среды на физиологические показатели спортсменов, тренирующихся в различных спортивных помещениях // Вестник спортивной науки. - 2011. № 4. С. 34-37.

8. Селютіна С.Н. Модифікація визначення концентрації ТБК-активних продуктів сыворотки крові / С.Н. Селютіна, А.Ю. Селютін, А.І Паль // Клін. лаб. діагностика 2000; 2: 8–11.].
9. Gaetke L.M., Chow C.K. Copper toxicity, oxidative stress and antioxidant nutrients. Toxicology. 2003. Vol. 189. P. 147 – 163.
10. Pigeolet E., Remacle J. Susceptibility of glutathione peroxidase to proteolysis after oxidative alteration by peroxides and hydroxyl radicals. Free Radical Biology & Medicine. 1991. Vol. 11. P. 191 – 195.
11. Jourd'heuil D, Hallen K, Feelisch M, Grisham MB. Dynamic state of S-nitrosothiols in human plasma and whole blood. Free Radic Biol Med. 2000; 28 (3): 409–17.
12. Guevara I, Iwanejko J, Dembinska-Kiec A et al. Determination of nitrite/nitrate in human biological material by the simple Griess reaction. Clin Chim Acta 1998 Jun 22; 274 (2): 177–88.
13. Powell R. The Antioxidant Properties of Zinc. Journal of Nutrition. 2000. Vol. 130. P. 1447 – 1454.
14. Sanchari Sinha. Antioxidant and redox status after maximal aerobic exercise at high altitude in acclimatized lowlanders and native highlanders / S. Sanchari, U.S Ray, M. Saha et al. // Eur.J. Appl. Physiol, 2009.– P. 807-814.

Reference

1. Volgehorsky EA, Nalimov AG, Yarovinskiy EG Comparison of different approaches to the determination of lipid peroxidation products in heptane-isopropanol extracts of blood. // Questions of medical chemistry. 1989, Vol. 35, No. 1. - P. 127-131
2. GilyarevskySR. The role of increased activity of the sympathetic department of the autonomic nervous system in the development of complications of cardiovascular diseases in patients with arterial hypertension: pharmacological aspects. Systemic hypertension. 2014; 03: 87-93
3. Kostyuk VA A simple and sensitive method for determining the activity of superoxide dismutase, based on the reaction of quercetin oxidation./ Kostyuk, A.I. Potapovich, Zh.V. Kovalev // Vopr. honey. chem. 1990; 36 (2): 88-91
4. Levando, V.A. Ecology of sport as a division of sports science. The mechanism of development of endoecological pathogenic factors in sports activity / V.A.Levando, L.A. Kalinkin, B.A. Emelyanov // Herald of sports science. - 2011. - № 2. - C.50-54.
5. Mittsiev A.K. The role of activation of lipoperoxidation processes in the mechanisms of cardiovascular pathology development under the action of heavy metals in the experiment // Pathological physiology and experimental therapy. 2015. T. 59. № 1. P. 64-6
6. Osadchaya OI, Shmatova EA, Boyarskaya A.M. Metabolic intoxication and ways of its correction in patients with alcoholic liver damage. // Emergency medicine. - No. 3. - 2008. - P. 34-41
7. Ponomareva A.G. - The influence of the environment on the physiological characteristics of athletes training in various sports facilities // Herald of sports science. - 2011. № 4. C. 34-37.
8. Selyutina S.N. Modification of the determination of the concentration of TBA-active products of blood serum / S.N. Selyutina, A.Yu. Selyutin, A.I. Pal // Klin. lab. diagnostics 2000; 2: 8-11.].
9. Gaetke L.M., Chow C.K. Copper toxicity, oxidative stress and antioxidant nutrients. Toxicology. 2003. Vol. 189. P. 147 – 163.
10. Pigeolet E., Remacle J. Susceptibility of glutathione peroxidase to proteolysis after oxidative alteration by peroxides and hydroxyl radicals. Free Radical Biology & Medicine. 1991. Vol. 11. P. 191 – 195.
11. Jourd'heuil D, Hallen K, Feelisch M, Grisham MB. Dynamic state of S-nitrosothiols in human plasma and whole blood. Free Radic Biol Med. 2000; 28 (3): 409–17.
12. Guevara I, Iwanejko J, Dembinska-Kiec A et al. Determination of nitrite/nitrate in human biological material by the simple Griess reaction. Clin Chim Acta 1998 Jun 22; 274 (2): 177–88.
13. Powell R. The Antioxidant Properties of Zinc. Journal of Nutrition. 2000. Vol. 130. P. 1447 – 1454.
14. Sanchari Sinha. Antioxidant and redox status after maximal aerobic exercise at high altitude in acclimatized lowlanders and native highlanders / S. Sanchari, U.S Ray, M. Saha et al. // Eur.J. Appl. Physiol, 2009.– P. 807-814.

Палатний А.

кандидат фізичного виховання, доцент

Комітет Верховної Ради України з питань сім'ї, молодіжної політики, спорту та туризму

ОСНОВНІ НАПРЯМИ ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ СТРУКТУР ІЗ ГРЕКО-РИМСЬКОЇ БОРОТЬБИ В УКРАЇНІ

У статті проведено розгляд питань вивчення напрямів діяльності з розвитку видів боротьби проведено через змістове наповнення з урахуванням особливостей конкретного виду спорту. Представлено основи діяльності в організаційних структур України із греко-римської боротьби. Мета: узагальнити основні напрями діяльності організаційних структур України з розвитку греко-римської боротьби. Встановлено, що основною організаційною структурою, що визначає розвиток виду спорту, зокрема греко-римської боротьби є федерація, яка визнана на національному рівні. До керівних органів федерації входять конференція членів; президент; президія Федерації та Ревізійна комісія з відповідним персональним складом. В її складі також діють відокремлені підрозділи.

Задекларовано в нормативно-правовому документі (статуті) метою діяльності визначено сприяння розвитку греко-римської боротьби, підвищенню ролі фізичної культури та спорту у всебічному розвитку особистості, зміцненню здоров'я громадян, формуванню здорового способу життя та захист спільних законних