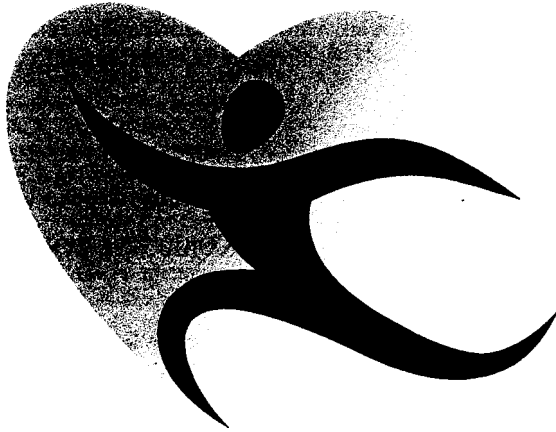




Ереван, Республика Армения

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ  
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ  
В СПОРТЕ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ**

10 – 12 апреля 2012 года



**МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ  
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ  
ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ  
В СПОРТЕ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ**

**10 – 12 апреля 2012 года**

**Ереван**



Ереван, Республика Армения

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ  
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ  
В СПОРТЕ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ**

10 – 12 апреля 2012 года

**ОРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ОЛИМПИЙСКИЙ КОМИТЕТ АРМЕНИИ**

**ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ**

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:**

*Царукян Г.Н.*

**Президент НОК Армении**

**СО-ПРЕДСЕДАТЕЛИ:**

*Ростомян Г.Д.*

**Генеральный секретарь НОК Армении**

*Манукян Н.В.*

**Директор Республиканского Центра Спортивной Медицины  
Армения**

*Оганесян А.С.*

**Начальник Антидопингового отдела НОК Армении**

*Кручинский Н.Г.*

**Директор НИИ Спорта, Беларусь**



ARMENIA

Ереван, Республика Армения

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ  
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ  
В СПОРТЕ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ**

10 – 12 апреля 2012 года

**ЗАЩИТА ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ ОТ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА  
С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ОКСИГЕНОТЕРАПИИ**

<sup>1</sup>Стаценко Е.А., <sup>1</sup>Остапенко В.А., <sup>1</sup>Королевич М.П., <sup>2</sup>Константинова Е.Э., <sup>2</sup>Буко И.В., <sup>1</sup>Тычин  
Е.Г., <sup>1</sup>Шераш Н.В., <sup>1</sup>Анкута О.Н., <sup>1</sup>Кручинский Н.Г.

<sup>1</sup>НИИ физической культуры и спорта, Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Республиканский научно-практический центр «Кардиология», Минск, Республика Беларусь  
**Ключевые слова:** спорт, окислительный стресс, оксигенотерапия

**Введение.** Изучение учебно-тренировочного процесса квалифицированных спортсменов с позиции влияния гипоксических тренировок на здоровье и спортивный результат является актуальной проблемой, работа над которой затрудняется большим числом факторов, влияющих на антиоксидантный статус человека. В ведущих мировых журналах за последние годы опубликовано большое количество разрозненных результатов исследований, посвященных изменению



**МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ  
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ  
В СПОРТЕ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ**

**Ереван, Республика Армения**

**10 – 12 апреля 2012 года**

лабораторных показателей окислительного стресса и антиоксидантной системы защиты под влиянием учебно-тренировочного процесса или фармакологических средств поддержки [1-3,6].

Вместе с тем, в открытых для общего доступа источниках практически отсутствуют сведения о возможности воздействовать на показатели окислительного стресса у спортсменов с помощью физических средств. В ходе целенаправленного литературного поиска нами было найдено упоминание об исследовании Vukovic J. с соавт. (2009), в котором с целью оценки антиоксидантной активности химических субстанций окислительный стресс моделировался путем назначения добровольцам кислородных ингаляций чрезмерной длительности. Субъектам исследования назначалось дыхание 100% кислородом между 60-ой и 90-ой минутами 4-часового наблюдения, следующего после приема изучаемого напитка. В образцах крови, отбираемых из кубитальной вены до и через 60, 90, 120, 1250 и 240 минут после приема напитков, оценивалась антиоксидантная активность плазмы, ТБК-активные субстанции, содержание липидных пероксидов [5].

В исследовании Steinberg J. с соавт. (2002) была предложена оригинальная модель окислительного стресса, создаваемого регламентированной физической нагрузкой на отдельную группу мышц руки с последующим забором крови из кубитальной вены. Легкость создания такой модели, ее независимость от индивидуальных антропометрических особенностей, по задумке авторов, должно способствовать ее широкому применению в оценке антиоксидантной активности препаратов для фармакологической поддержки спортсменов [4].

Целью настоящего исследования являлся поиск эффективного физического средства защиты от окислительного стресса, обусловленного физической активностью. Для достижения поставленной цели проводилась оценка эффективности коррекции антиоксидантного статуса организма спортсменов с помощью кратковременной ингаляции 100% кислорода, назначаемого сразу по окончании тренировки скоростью-силовой направленности. Предполагалось, что оксигенотерапия будет способствовать ускоренному устранению кислородного долга, накопленного во время анаэробной нагрузки, и благодаря этому способствовать профилактике активации окислительных процессов, обусловленных гипоксией. Одновременно устанавливалась безопасность проведения кислородотерапии в строго регламентированном режиме ее применения, поскольку чрезмерная длительность ингаляции содержащей кислород газовой смеси также способна стимулировать прооксидантные процессы по причине развивающейся гипероксии.

**Материал и методы.** Формирование группы обследуемых проводилось из числа квалифицированных спортсменов-велосипедистов, специализирующихся в велотреке, соревновательная деятельность которых связана с проявлением преимущественно скоростно-силовых качеств. В качестве субъектов исследования использовались спортсмены-велосипедисты, специализирующиеся в трекowych дистанциях. Исследовались две группы спортсменов: спортсмены молодежной команды Республики Беларусь по велотреку (7 юношей в возрасте 19-22 года, квалификация: мастера спорта).

Спортсмены проходили двухнедельный курс кислородных ингаляций, которое заключалось в дыхании через маску на протяжении 3 минут сразу после прекращения тренировки на велотреке

**Таблица 1. Динамика биохимических показателей на фоне курсового применения 3-минутных ингаляций 100% кислорода**

Показатель, единицы измерения	Диапазон референтных значений	До курса кислородных ингаляций, $M_1 \pm m_1$	После курса кислородных ингаляций, $M_2 \pm m_2$	$P_{1-2}$
1	2	3	4	5
АЛТ, Е/л	0-42	25,31±4,84	18,26±1,90	>0,05
АСТ, Е/л	0-37	25,85±3,78	28,28±2,47	>0,05
Холестерин, ммоль/л	3,1-5,2	4,80±0,29	4,90±0,34	>0,05
КК, Е/л	25-200	238,74±33,15	214,77±28,08	>0,05
Глюкоза, ммоль/л	3,9-6,4	5,55±0,26	5,16±0,12	>0,05
Общий белок, г/л	66-87	67,69±1,25	75,55±1,55	>0,05
Билирубин, мкмоль/л	5-21	7,06±1,15	9,39±0,98	>0,05
Триглицериды, ммоль/л	0,45-1,82	1,03±0,16	0,55±0,09	>0,05
Мочевина, ммоль/л	1,7-8,3	5,55±0,58	7,46±1,33	>0,05
Тестостерон, нмоль/л	9-35	25,16±2,23	22,14±2,08	>0,05



**МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ  
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ  
В СПОРТЕ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ**

**Ереван, Республика Армения**

**10 – 12 апреля 2012 года**

Кортизол, нмоль/л	260–600	637,95±54,29	736,53±49,18	>0,05
Тестостерон/кортизол, %	3,48–5,39	4,24±0,62	3,07±0,35	>0,05

чистого (100%) увлажненного кислорода. Скорость срочного восстановления оценивалась по скорости восстановления пульса, оцениваемого с помощью портативных кардиомониторов Polar, и снижению содержания молочной кислоты в капиллярной крови. Показатели спортсменов сравнивали с их же данными, полученными при контрольном тестировании, проводимом в начале исследования, перед назначением курса кислородных ингаляций.

Отбор образцов крови для определения лактата производился сразу после прохождения дистанции, а также по окончании 3-ей и 7-ой минуты от момента финиша. Эффективность ускорения отставленного восстановления под действием применяемого метода коррекции проверяли с помощью лабораторных методов оценки показателей окислительного стресса и эндогенной интоксикации. Значение показателей прооксидантно-антиоксидантной защиты и эндогенной интоксикации в образцах венозной крови, взятых утром натощак до тренировки, отражает состояние окислительных процессов, протекающих в организме спортсменов, накопление в нем продуктов неполного окисления белков (концентрация среднемолекулярных пептидов) и липидов (продукты перекисного окисления липидов). Следовательно, по этим показателям можно косвенно судить о степени восстановления организма спортсмена и готовности его к преодолению физических нагрузок. Помимо определения продуктов ПОЛ и МСМ в сыворотке крови, в динамике исследования у наблюдаемых спортсменов определялись гематологические и биохимические показатели, включая оценку гормонального статуса, с целью контроля протекания адаптационных реакций и переносимости предъявленных физических нагрузок.

Результаты обследования представлены в таблицах 1-3.

По результатам кардиомониторирования и определения концентрации лактата капиллярной крови в динамике на ступенях восстановления не установлено данных за ускорение процессов срочного постнагрузочного восстановления путем назначения ингаляций 100%-ного кислорода на протяжении 3 минут после тренировочной нагрузки скоростно-силовой направленности.

После двухнедельного курса 3-минутных ингаляций 100%-ного кислорода, выполняемых сразу по окончании скоростно-силовой тренировки спортсменов молодежной команды по велотреку, отмечено околостатистическое снижение содержания среднемолекулярных пептидов в сыворотке крови (с 0,59±0,02 до 0,54±0,01 г/л; p=0,05).

**Таблица 2. Гематологические показатели на фоне курсового применения 3-минутных ингаляций 100% кислорода**

Показатель, единицы измерения	Диапазон референтных значений	До курса кислородных ингаляций, $M \pm m_1$	После курса кислородных ингаляций, $M_2 \pm m_2$	P1-2
WBC, $\times 10^9$ /л	4–9	5,62±0,36	5,59±0,51	>0,05
RBC, $\times 10^{12}$ /л	4,0–5,0	4,66±0,07	4,65±0,06	>0,05
HGB, г/л	130–160	142,14±0,67	143,57±1,29	>0,05
HCT, %	40–52	41,37±0,35	41,24±0,41	>0,05
MCV, фл.	82–92	88,77±0,88	88,73±0,84	>0,05
MCH, пг/эритроцит	27–31	30,51±0,40	30,90±0,38	<0,05
PLT, $\times 10^9$ /л	180–320	245,57±16,71	237,29±15,68	<0,05
MCHC, г/дл	32–36	34,39±0,27	34,80±0,19	<0,05
MPV, фл.	8,0–12	9,23±0,21	9,41±0,24	>0,05
IG, абс, $\times 109$ /л	0,00–0,06	0,01±0,00	0,01±0,00	>0,05
Segment, %	45–75	49,44±2,52	48,03±2,26	>0,05
Lim, %	19–37	36,21±2,58	37,50±1,86	>0,05
Mo, %	3–11	9,96±0,76	10,01±1,06	>0,05
Ео, %	0,5–5,0	4,00±1,35	4,01±1,59	>0,05
Bas, %	0–1	0,39±0,07	0,44±0,08	>0,05

IG, %	0-1	0,20±0,02	0,10±0,04	>0,05
СОЭ, мм/ч	1-10	3,29±0,18	3,43±0,48	>0,05

Таблица 3. Динамика показателей антиоксидантного статуса спортсменов

Показатель, единицы измерения	Диапазон референтных значений	До курса кислородных ингаляций, $M \pm m$	После курса кислородных ингаляций, $M \pm m$	$P_{1-2}$
МСМ, г/л	0,51-0,53	0,59±0,02	0,54±0,01	0,05
ТБКРС, нмоль/мл	3,20-4,05	4,12±0,14	4,11±0,15	>0,05
АОА, % блок	57,50- 84,20	50,09±3,01	44,84±4,58	>0,05
СОД, усл.ед./мл	47,37-110,28	104,33±11,03	89,15±15,94	>0,05
ГП, ммоль/мин	36,62-89,81	62,04±5,33	60,42±7,17	>0,05
КАТ, мккат/л	7,72-23,43	8,60±0,86	8,94±1,39	>0,05

Предположительно, кислородные ингаляции способствуют ускоренному выполнению кислородного долга после тренировки, что приводит к более полному окислению продуктов белкового катаболизма и выражается в снижении содержания среднемолекулярных пептидов. Достоверных же изменений показателей антиоксидантного статуса у субъектов исследования обнаружено не было.

#### Литература.

1. Aguiló A. Antioxidant response to oxidative stress induced by exhaustive exercise / A. Aguiló [and others] // *Physiology & Behavior*. – 2005, January – vol. 84 - P. 1-7
2. Ji, L. Oxidative stress during exercise: Implication of antioxidant nutrients / L. Ji // *Free Radical Biology and Medicine*. – 1995, June. – vol. 18. – P. 1079-1086
3. Møller, P. Oxidative stress associated with exercise, psychological stress and life-style factors / Møller Peter, Håkan Wallin, Lisbeth E Knudsen // *Chemico-Biological Interactions*. – 1996, September. – vol. 102. – P. 17-36
4. Steinberg, J. [and others] The post-exercise oxidative stress is depressed by acetylsalicylic acid / Jean Steinberg [and others] // *Respiratory Physiology & Neurobiology*. – 2002, April. – vol. 130. – P. 189-199
5. Vukovic, J. Acute, food-induced moderate elevation of plasma uric acid protects against hyperoxia-induced oxidative stress and increase in arterial stiffness in healthy humans / J. Vukovic [and others] // *Atherosclerosis*. – 2009, November. – vol. 207. – P. 255-260
6. Wagner, K.-H. [and others] Well-trained, healthy triathletes experience no adverse health risks regarding oxidative stress and DNA damage by participating in an ultra-endurance event / K.-H. Wagner [and others] // *Toxicology*. – 2010, December. – vol. 278. – Pages 211-216