



**ISCONGRESS**  
OLYMPIC SPORT AND SPORT FOR ALL  
KAZAN 2020

# **Международный научный конгресс**

«Олимпийский спорт  
и спорт для всех»

# **International Scientific Congress**

"Olympic Sport and  
Sport for All"

**Kazan, Russia**  
**2020**

УДК 796.032

ББК 75.4

**Олимпийский спорт и спорт для всех:** сборник научных трудов, представленных на XXIV Международный научный конгресс «Олимпийский спорт и спорт для всех – Казань: Поволжская ГАФКСиТ, 2020. –778 с.

В сборнике представлены материалы, направленные на XXIV Международный научный конгресс Международной ассоциации университетов физической культуры и спорта «Олимпийский спорт и спорт для всех», проведение которого было запланировано на 10-13 июня 2020 года на базе ФГБОУ ВО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма», г. Казань. Проведение вышеназванного конгресса было отменено в связи с пандемией.

Сборник предназначен для специалистов сферы физической культуры и спорта, тренеров, руководителей и представителей спортивных учреждений и общественных организаций, научных сотрудников, профессорско-преподавательского состава, аспирантов и студентов высших учебных заведений.

Материалы представлены в авторской редакции.

***Редакционная коллегия:***

**Ю.Д. Якубов,** доктор политических наук, доцент, ректор ФГБОУ ВО «Поволжская ГАФКСиТ»

**Ф.Р. Зотова,** доктор педагогических наук, профессор, проректор по научной работе и международной деятельности ФГБОУ ВО «Поволжская ГАФКСиТ»

**В.Г. Калимуллина,** ведущий специалист научно-методического отдела ФГБОУ ВО «Поволжская ГАФКСиТ»

**Д.В. Лекомцева,** специалист научно-методического отдела ФГБОУ ВО «Поволжская ГАФКСиТ»

© ФГБОУ ВО «Поволжская ГАФКСиТ», 2020

## ИНТЕНСИВНОСТЬ РАЗВИТИЯ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА И ФИЗИЧЕСКАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ПРЫГУНОВ В ВОДУ

Попова И.Е., Сысоев А.В.  
Воронежский государственный институт физической культуры  
Воронеж, Россия

**Аннотация.** Целью исследования явилось изучение интенсивности оксидативного стресса и физической работоспособности квалифицированных прыгунов в воду в динамике тренировочного процесса. Показано, что физическая работоспособность квалифицированных прыгунов в воду определяется интенсивностью развития оксидативного стресса. Метод индуцированной термохемилюминесценции можно использовать в качестве экспресс-метода ранней диагностики окислительного стресса.

**Ключевые слова:** окислительное повреждение белков, аскорбиновая кислота, прыжки в воду, физическая работоспособность.

## INTENSITY OF DEVELOPMENT OF OXIDATIVE STRESS AND PHYSICAL PERFORMANCE OF QUALIFIED WATER JUMPERS

Popova I.E., Sysoev A.V.  
Voronezh State Institute of Physical Culture  
Voronezh, Russia

**Abstract.** The aim of the study was to study the intensity of oxidative stress and physical performance of qualified water jumpers in the dynamics of the training process. It is shown that the physical performance of qualified water jumpers is determined by the intensity of oxidative stress development. The induced thermochemiluminescence method can be used as a rapid method for early diagnosis of oxidative stress.

**Keywords:** oxidative damage to proteins, ascorbic acid, diving, physical performance.

**Введение.** Активация свободнорадикального окисления служит универсальным механизмом реакции организма на стресс, связанный с физическими нагрузками различного вида, и является фактором, лимитирующим работоспособность спортсмена. При физических нагрузках значительно возрастает потребление кислорода мышцами в результате чего увеличивается образование супероксидного радикала, который активирует образование других активных форм кислорода (АФК). Факторами инициации генерации АФК могут выступать также накопление лактата, образование арахидоновой кислоты, активация ксантиноксидазы, повышение концентрации катехоламинов (адреналина, норадреналина, дофамина) и др. [2].

Современный спорт высших достижений предполагает необходимость экстремальных как по объемам, так и по интенсивности тренировочных и соревновательных физических нагрузок. В основе патологических процессов, развивающихся в организме при чрезмерной физической нагрузке, лежит окислительный стресс. В настоящее время весьма актуальным является изучение взаимосвязи между балансом окислительно-восстановительных реакций организма и физической работоспособностью квалифицированных спортсменов.

По этой причине целью исследования явилось изучение интенсивности оксидативного стресса и физической работоспособности квалифицированных прыгунов в воду в динамике тренировочного процесса.

Статья подготовлена по результатам НИР на тему: «Выявление ключевых параметров морфо-функционального состояния организма при совершенствовании подготовки спортсменов высокого класса в прыжках в воду», утвержденной приказом Минспорта России 1034 от 14 декабря 2018 г. «Об утверждении тематического плана проведения прикладных

научных исследований в области физической культуры и спорта в целях формирования государственного задания для подведомственных Министерству спорта Российской Федерации научных организаций и образовательных организаций высшего образования на 2019 – 2021 годы».

**Методы и организация исследования.** Объектом исследования явились 7 девушек – прыгунов в воду, имеющих разряд м.с., м.с.м.к. и возраст от 16 до 19 лет.

Физическую работоспособность изучали при помощи велоэргометрической пробы PWC170, которую проводили при использовании программного модуля Поли-Спектр-Анализ. При этом измеряли мышечную работоспособность (PWC170, кгм/мин).

Для количественной характеристикой окислительного стресса в динамике спортивных упражнений применяли метод индуцированной хемилюминесценции, которую проводили при помощи хемилюминометра minilum L100, производства Германия. При этом определяли антирадикальную емкость аскорбиновой кислоты (ASC, мкмоль) и окислительное повреждение белков (ARAP, мкмоль/1 ASC) плазмы крови, поскольку известно, что содержание карбонильных групп в циркулирующих и тканевых белках считается ранним, чувствительным и достаточно стабильным маркером их свободнорадикального повреждения.

Исследования проводили на этапах специальной физической, технической подготовки, а также в соревновательный период. Полученные данные обрабатывали общепринятыми методами вариационной статистики с оценкой достоверности различных эмпирических выборок по критерию Стьюдента (*t*-критерий).

**Результаты.** По динамике изменений показателей, характеризующих уровень развития оксидативного стресса в организме, прыгуны в воду были разделены на 3 группы. Первую составили 28% спортсменов, у которых уровень ASC и ARAP на этапе специальной физической подготовки соответствовали контрольным значениям ( $65 \pm 2,1$  мкмоль и  $89 \pm 1,9$  мкмоль соответственно). Физическая работоспособность атлетов была сравнима со значениями лиц, не занимающихся спортом (PWC170 =  $1093 \pm 23$  кгм/мин).

В период технической подготовки выявлено снижение показателя ASC на 4% ( $62 \pm 0,9$  мкмоль) на фоне отсутствия статистически достоверных отличий в величинах ARAP ( $93 \pm 5,9$  мкмоль) и PWC170 относительно этапа специальной физической подготовки ( $1079 \pm 37$  кгм/мин).

В соревновательном периоде антирадикальная емкость аскорбиновой кислоты снизилась на 5% (ASC =  $58 \pm 1,7$  мкмоль), в уровень окисленных белков плазмы крови повысился на 6% (ARAP =  $99 \pm 3,7$  мкмоль) относительно этапа технической подготовки. Физическая работоспособность статистически достоверно не изменялась в динамике (PWC170 =  $1089 \pm 29$  кгм/мин).

Вторую группу составили 28% спортсменов, на этапе специальной физической подготовки у которых величина ASC была ниже нормы на 9% ( $59 \pm 1,6$  мкмоль), уровень окисленных белков плазмы крови превышал контрольные значения на 5 % ( $94 \pm 1,2$  мкмоль). На этапе технической подготовки и в соревновательный период регистрировали понижение ASC на 23% и 31 % соответственно ( $50 \pm 2,7$  мкмоль и  $45 \pm 3,1$  мкмоль) и повышение ARAP на 9% и 21% соответственно ( $97 \pm 2,1$  мкмоль и  $108 \pm 3,7$  мкмоль). Полученные данные указывают на развитие оксидативного стресса в организме прыгунов в воду на фоне истощения запасов аскорбиновой кислоты в динамике тренировок. Наиболее выраженный дисбаланс в системе «образование АФК- антиоксидантная система защиты» регистрируется в соревновательный период. Чрезмерные физические нагрузки, переутомление, недовосстановление приводят к напряжению механизмов антиоксидантной защиты и развитию оксидативного стресса.

При этом величина физической работоспособности статистически достоверно не изменялась в динамике (PWC170 =  $1079 \pm 17$  кгм/мин). К соревновательному периоду регистрировали тенденцию к ее снижению до минимальных значений лиц, не занимающихся спортом (PWC170 =  $987 \pm 38$  кгм/мин).

Полученные данные согласуются с литературными, согласно которым, интенсификация свободнорадикальных процессов приводит к повреждающе мембранных структур

нейронов, мышечных волокон, в результате чего ухудшается передача нервного импульса и снижается сократительная активность мышц. АФК негативно влияют на эффективность тканевого дыхания [2]. То есть инициация АФК дегенеративно-дистрофических процессов в различных системах организма на молекулярном уровне приводит к снижению физической работоспособности и развитием утомления на уровне организма.

У прыгунов в воду третьей группы (44%) на этапе специальной физической подготовки выявлен повышенный уровень ASC на 12 % относительно нормы ( $75 \pm 2,7$  мкмоль). При этом значения ARAP соответствовали контрольным ( $90 \pm 2,9$  мкмоль), что свидетельствует об отсутствии развития оксидативного повреждения белков. Уровень физической работоспособности на 8% превышал таковой лиц, не занимающихся спортом ( $PWC170 = 1197 \pm 31$  кгм/мин).

На этапе технической подготовки установлено превышение параметра ASC относительно этапа специальной физической подготовки в среднем 8% ( $71 \pm 2,1$  мкмоль) на фоне отсутствия нарастания оксидативного повреждения белков плазмы (ARAP =  $87 \pm 3,2$  мкмоль).

В соревновательном периоде антирадикальная емкость аскорбиновой кислоты была сравнима с контрольными значениями ( $67 \pm 1,7$  мкмоль). При этом повышения величины ARAP не выявлено ( $90 \pm 2,3$  мкмоль). При оценке величины PWC170 квалифицированных прыгунов в воду установлено, что данный параметр увеличивался на 8% и 17% соответственно на этапе технической подготовки ( $PWC170 = 1293 \pm 29$  кгм/мин) и в соревновательный период ( $PWC170 = 1400 \pm 41$  кгм/мин) по сравнению с этапом специальной подготовки.

Результаты исследования свидетельствуют о том, физическая работоспособность квалифицированных прыгунов в воду определяется интенсивностью развития оксидативного стресса в организме. При грамотном планировании тренировочного процесса не происходит нарушения равновесия в системе «образование АФК - антиоксидантная система защиты», что способствует развитию благоприятных адаптационных изменений, направленных на повышение физической работоспособности.

### **Выводы**

1. Показано, что снижение антирадикальной емкости аскорбиновой кислоты приводит к увеличению окислительного повреждения белков плазмы крови.

2. Установлено, что в условия снижения антирадикальной емкости аскорбиновой кислоты и увеличения окисленных белков плазмы крови регистрируется тенденция к снижению физической работоспособности квалифицированных прыгунов в воду.

3. Метод индуцированной термохемилюминесценции можно использовать в качестве экспресс-метода ранней диагностики окислительного стресса как «сигнала тревоги организма» задолго до патологических изменений физиологических параметров или признаков повреждения клеток, выявляемых классической лабораторной и функциональной диагностикой.

### **Список литературы:**

1. Генинг Т.П. Перекисное окисление липидов и функциональное состояние нейтрофилов периферической крови у спортсменов на различных этапах годового цикла / Т.П. Генинг и д.р. // Вестник спортивной науки. – 2001. - № 2. – С. 39 – 43.

2. Григорьева Н.М. Использование антиоксидантов в спортивной практике / Н.М. Григорьева // Научно-спортивный вестник Урала и Сибири. – 2000. - № 1. – Т. 5. – С. 23 -36.

МОДЕЛИРОВАНИЯ АДАПТАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ	
<i>Погодина С.В., Погодин А.А., Блонская Л.Л., Мальцев В.А.</i> ТЕХНОЛОГИЯ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ И ЭКСПРЕС-ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СПОРТСМЕНОВ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ	702
<i>Полевщиков М.М.</i> ДИНАМОГРАФИЯ: ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЯ	706
<i>Попова И.Е., Сысов А.В.</i> ИНТЕНСИВНОСТЬ РАЗВИТИЯ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА И ФИЗИЧЕСКАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ПРЫГУНОВ ВОДУ	709
<i>Пухов А.М.</i> ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЫШЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ВЫСТРЕЛА ИЗ ЛУКА	712
<i>Самойлов Н.Г., Алёшичева А.В.</i> РОЛЬ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ ЛИЧНОСТИ СПОРТСМЕНА В МОБИЛИЗАЦИИ ФИЗИЧЕСКОЙ И ПСИХИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ	715
<i>Селиверстова Н.Н., Гильмутдинов И.Ф., Денисенко Ю.П., Парамонова Д.Б.</i> ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАССОВОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ	718
<i>Сергеева К.В., Тамбовцева Р.В.</i> ЧАСТОТНЫЙ АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТНОЙ ЭМГ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ РАЗЛИЧИЙ В РЕКРУТИРОВАНИИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ЕДИНИЦ В ЭКСЦЕНТРИЧЕСКОМ И КОНЦЕНТРИЧЕСКОМ РЕЖИМАХ МЫШЕЧНОГО СОКРАЩЕНИЯ	721
<i>Сечин Д.И., Тамбовцева Р.В.</i> УСТОЙЧИВОСТЬ МОТОРНЫХ ФУНКЦИЙ СПОРТСМЕНОВ ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА К ВОЗДЕЙСТВИЮ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ	724
<i>Ситдикова А.А.</i> РЕАКЦИЯ ГЕМОДИНАМИКИ НА ЛОКАЛЬНУЮ СТАТИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С РАЗЛИЧНЫМ ВЕГЕТАТИВНЫМ ТОНУСОМ	727
<i>Скржинский А.М., Волкова В.В.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕКТИВНЫХ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК, КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ В ПРЫЖКАХ НА БАТУТЕ	729
<i>Таварткиладзе А.Б.</i> АППАРАТ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СИЛЫ ТРЕХГЛАВОЙ МЫШЦЫ ГОЛЕНИ	732
<i>Тарасова Е.В.</i> ВЛИЯНИЕ АСИММЕТРИЧНОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ НАГРУЗКИ НА ПОСТУРАЛЬНУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ ЮНЫХ БАДМИНТОНИСТОВ	734
<i>Тер-Маргарян Н.Г., Акопян Е.С.</i> ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЗВОНОЧНИКА РАБОТНИЦ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ПУТИ ЕГО УЛУЧШЕНИЯ	737