

ФГБУН Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Федеральный исследовательский центр  
«Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук»

Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения  
Российской академии наук

Министерство физической культуры и спорта Республики Коми

ГАУ РК «Центр спортивной подготовки сборных команд»



III Всероссийская  
научно-практическая конференция  
с международным участием

**МЕДИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА СЕВЕРЕ**

Материалы докладов  
24–25 октября 2019 г.

г. Сыктывкар, 2019 г.

УДК 796.01:612(470.1/2)(063)  
DOI: 10.19110/89606-004

**Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере: Материалы докладов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (24 – 25 октября 2019 г.). Сыктывкар, 2019. 112 с. (ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).**

Настоящий сборник представляет собой научные достижения по следующим направлениям: теоретические и методические аспекты физкультурно-спортивной деятельности; физиологическое и биохимическое сопровождение спортивной деятельности; медицинские аспекты спортивной тренировки и реабилитации спортсменов; особенности питания и проблемы обеспечения организма спортсменов микронутриентами в условиях нагрузок; социальные и психологические аспекты спорта.

Принятые материалы публикуются в авторской редакции.

Данное издание будет интересно как опытным специалистам, так и молодым ученым.

**Medical and physiological foundations of sports activity in the North: Materials of the III All-Russian research and practice conference with international participation (24 – 25 October, 2019).** Syktyvkar, 2019. 112 p.

This collection represents scientific achievements in the following areas: theoretical and methodological aspects of physical education and sports; medical aspects of sports training and rehabilitation of athletes; nutritional characteristics and problems of providing the athletes under stress with micronutrients; social and psychological aspects of sports.

The accepted materials are published in the authors' edition.

The book will be interesting for both experienced specialists and young scientists.

**Организационный комитет:**

*Председатель – д.м.н., профессор, врио директора  
Института физиологии Коми НЦ УрО РАН Е.Р. Бойко,  
чл.-корр. РАН, профессор А.Л. Максимов,  
чл.-корр. РАН, профессор А.В. Кучин, д.м.н., профессор Ю.Г. Солонин,  
к.б.н. А.Ю. Людина, к.б.н. Н.Н. Потолицына, к.б.н. И.О. Гарнов*

**Редколлегия:**

*д.м.н. Е.Р. Бойко, к.б.н. И.О. Гарнов*

ISBN 978-5-89606-597-5

© ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, 2019  
© ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, 2019

ции. Следовательно, ИГТ обладает ограниченными возможностями в повышении устойчивости организма спортсменов-пловцов, специфика учебно-тренировочного и соревновательного процессов у которых предполагает выполнение большого объема работы в условиях ограничения гиперпноэ и доставки кислорода к работающим мышцам.

### **Литература**

1. Камалова Э.И. Методика применения интервальной гипоксической тренировки в подготовке пловцов-ветеранов 35-39 лет [Текст] / Э.И. Камалова, З.М. Кузнецова, А.В. Рыженков // Омский научный вестник. 2009. № 5. С. 176-178.

2. Рыженков А.В. Применение интервальной гипоксической тренировки в подготовке пловцов 12-14 лет [Электронный ресурс] / А.В. Рыженков // Камский государственный институт физической культуры. 2008. № 1. С. 1-6.

3. Фудин Н.А. и др. Произвольное формирование гиповентиляционно-го дыхания на фоне физических упражнений как средство повышения выносливости человека к интенсивной физической нагрузке // Вестник спортивной науки. 2018. № 3. С. 41-45.

4. Ширковец Е.А. и др. Соотношение нагрузок разной направленности и адаптация организма в макроцикле подготовки пловцов высокой квалификации // Вестник спортивной науки. 2018. № 3. С. 14.

5. Rodriguez Ferran et al. Altitude Training in Elite Swimmers for Sea Level Performance (Altitude Project) // Medicine & Science in Sports & Exercise. 2015. 47(9). P. 1965-1978.

## **Возможности применения водного раствора *Chlorella vulgaris* как функционального питания при физических нагрузках**

**Юшковская О.Г., Плакида А.Л., Филоненко А.В.**

Одесский национальный медицинский университет, г. Одесса  
*e-mail: med\_rehab@ukr.net*

Исследование и разработка питания для обеспечения организма спортсменов микронутриентами в условиях тренировочных и соревновательных нагрузок являются одним из наиболее важных направлений спортивной медицины. В настоящее время наблюдается растущий интерес к биологически активным пищевым добавкам на основе натуральных, экологически чистых компонентов. Одним из наиболее

перспективных продуктов данного направления являются биологические добавки, созданные с использованием зеленой пресноводной водоросли хлорелла (*Chlorophyta, Trebouxiophyceae*) [2, 6]. Рядом авторов получены интересные данные о влиянии употребления хлореллы при оксидативном стрессе: исследователями обнаружено значительное повышение оксидантной активности сыворотки крови, снижение общей утомляемости, повышение работоспособности и т.д. [1, 5]. Однако подавляющее большинство этих исследований выполнены на лабораторных животных, что не позволяет с достаточной точностью апробировать полученные данные для клинических целей [3, 4].

Изложенные факты послужили основой данного исследования, целью которого было изучение влияния курсового приема водной суспензии хлореллы (*Chlorella vulgaris*) на физическую работоспособность и показатели крови у здоровых людей.

В исследовании принимали участие 30 клинически здоровых человек, в возрасте от 17 до 66 лет (10 мужчин и 20 женщин). Обследуемые принимали водную суспензию живой хлореллы штамма *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111 с концентрацией 19-34 млн кл/мл производства компании «Algalife», Украина, в количестве 500 мл в сутки, по 250 мл утром и вечером, за 20-30 мин до еды. Курс приема составлял 28 дней.

До и после завершения курса были проведены исследования физической работоспособности (тест PWC<sub>170</sub>), общий и биохимический анализы крови. По окончании курса ни один из обследуемых не отметил ухудшения самочувствия, напротив, положительная динамика наблюдалась у 84,3%, причем 46,7% отметили повышение общего тонуса, уменьшение длительности необходимого для восстановления сна, а 30% отметили нормализацию работы кишечника.

Оценка физической работоспособности не выявила достоверных изменений в величинах PWC<sub>170</sub> и PWC<sub>170</sub>/кг ( $p > 0.05$ ). Однако, если проследить динамику показателя PWC<sub>170</sub>/кг жировой массы, то наблюдается достоверное повышение величины физической работоспособности:  $(5,8 \pm 3,95)$  и  $(8,8 \pm 5,99)$  Вт/кг,  $p < 0,01$ . Данное наблюдение позволяет заключить, что показатель PWC<sub>170</sub>/кг жировой массы является более чувствительным для оценки динамики физической работоспособности, чем показатель PWC<sub>170</sub>/кг.

Особый интерес представляют изменения, произошедшие в величинах гемодинамических параметров как в состоянии мышечного

покоя, так и во время обеспечения выполнения физической нагрузки. Зарегистрирована достаточно выраженная, хотя и статистически недостоверная ( $p > 0.05$ ) тенденция к снижению исходной величины частоты пульса. В то же время наблюдаемое снижение величин исходных систолического и диастолического давления достоверно значимо:  $p < 0,001$  и  $p < 0,05$  соответственно. Для оценки эффективности гемодинамики при выполнении физической нагрузки нами рассчитывались величины двойного произведения – произведение величин частоты пульса и систолического давления и индекс Робинсона – частное от деления двойного произведения на величину мощности нагрузки. Данные величины после проведенного курса достоверно снизились – ( $p < 0.01$ ) и ( $p < 0.01$ ) соответственно, что указывает на существенное повышение эффективности гемодинамического обеспечения выполнения физической нагрузки. При анализе изменений элементов формулы крови получены следующие результаты (см. таблицу).

Общее количество эритроцитов достоверно не изменилось, однако уровень гемоглобина существенно увеличился ( $p < 0,001$ ). В результате на высоком уровне достоверности произошло повышение цветного показателя ( $p < 0,001$ ), что свидетельствует о значительном улучшении кислородтранспортной функции крови. Также зарегистрировано достоверное увеличение количества лейкоцитов и лимфоцитов (в пределах нормативных показателей), что позволяет сделать предположение о стимуляции иммунной системы крови. В то же время достоверных изменений количества других форменных элементов крови не наблюдалось.

Полученные данные подтверждают значительную биологическую активность водной суспензии хлореллы и ее воздействие на

Таблица

*Динамика показателей формулы крови под влиянием курсового приема хлореллы,  $X \pm s$*

Параметры	До курсового приема	После курсового приема	Достоверность, Р
Эритроциты, $10^{12}/л$	$4,8 \pm 0,47$	$4,7 \pm 0,49$	$>0,05$
Гемоглобин, г/л	$138,08 \pm 27,08$	$142,98 \pm 16,4$	$<0,001$
Цветной показатель, ед.	$86,9 \pm 4,19$	$91,1 \pm 4,59$	$<0,001$
Лейкоциты, $10^9/л$	$5,7 \pm 1,15$	$6,5 \pm 1,68$	$<0,05$
Лимфоциты, %	$2,3 \pm 0,39$	$2,5 \pm 0,51$	$<0,05$

организм человека. Это определяет высокую потенциальную возможность использования хлореллы в качестве функционального питания при тренировочных нагрузках различной степени интенсивности, что должно стимулировать дальнейшие исследования в этом направлении.

### ***Литература***

1. Amin A. Chemopreventive effect of chlorella on the antioxidant system in DMBA-induced oxidative stress in liver. *International Journal of Pharmacology*. 2008, 4, 169-176.
2. Barkia I., Saari N., Manning SR. Microalgae for High-Value Products Towards Human Health and Nutrition. *Marine Drugs*. 2019;17(5). 304-312
3. Cherng J.-Y. and Shih, M.-F. Potential hypoglycemic effects of Chlorella in streptozotocin-induced diabetic mice. *Life Sciences*. 2005, 77, 980-990.
4. Emami S., Olfati A. Effects of Dietary Supplementing of Spirulina Platensis and Chlorella Vulgaris Microalgae on Hematologic Parameters in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. *Iranian Journal of Pediatric Hematology and Oncology*. 2017; 7(3): 163-70.
5. Lee H.S., Choi C.Y., Cho C. and Song, Y. Attenuating effect of Chlorella supplement on oxidative stress and NF- $\kappa$ B activation in peritoneal macrophage and liver of C57BL/6 mice fed on an atherogenic diet. *Bioscience biotechnology and biochemistry*. 2003. 67. 2083-2090.
6. Matos J., Cardoso C., Bandarra NM., Afonso C. Microalgae as healthy ingredients for functional food: a review. *Food & Function*. 2017;8(8):2672-85.