

Влияние различных дозировок кофеина на скоростно-силовые параметры борцов вольного стиля: пилотное исследование

П. Д. Рыбакова^{1,2}, А. Г. Антонов^{1,2}, А. Б. Мирошников²

¹ ГКУ города Москвы «Центр спортивных инновационных технологий и подготовки сборных команд» Департамента спорта города Москвы, Москва, Россия

² ФГБОУ ВО «Российский университет спорта «ГЦОЛИФК»», Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Постоянно растущая конкуренция в единоборствах требует внедрения оптимальных факторов нутритивно-метаболической поддержки. Среди популярных биологически активных добавок кофеин является одним из наиболее потребляемых веществ в мире спорта и признан эргогенным агентом.

Цель. Оценка влияния различных дозировок биологически активной добавки кофеина на скоростно-силовые параметры работоспособности у борцов вольного стиля.

Методы. В перекрестное исследование вошло 5 высококвалифицированных спортсменов, занимающихся вольной борьбой. Были определены генетические вариации фермента CYP1A2. Двойным слепым методом участники принимали за 60 мин. до тестирования: плацебо; кофеин: 6 мг/кг массы тела, 3 мг/кг массы тела и 1,5 мг/кг массы тела. Участники выполняли 30-секундный Вингейтский анаэробный тест на ручном эргометре. Регистрировались показатели кислородного запаса и кислородного долга с помощью газоанализатора, фиксировался уровень лактата крови через 3, 5 и 7 мин. после окончания теста.

Результаты. Прием кофеина по протоколу 1,5 мг/кг массы тела не показал различий в сравнении с плацебо. Прием кофеина по протоколу 3 мг/кг массы тела снизил показатели потребления кислорода, в то время как остальные параметры не были изменены. Прием кофеина по протоколу 6 мг/кг массы тела не привел к изменению времени достижения максимальной мощности, параметров потребления кислорода, однако снизились параметры мощности. Лактат крови при приеме плацебо был увеличен на 7-й мин. работы в сравнении с 3-й мин. Прием кофеина в дозировке 1,5 мг/кг массы тела привел к значительному увеличению лактата в сравнении с 3-й мин., однако изменения не были статистически значимыми. Дозировка кофеина 3 мг/кг массы тела привела к увеличению лактата в сравнении с 3-й и 5-й мин. Прием кофеина в дозировке 6 мг/кг массы тела показал снижение до его исходного уровня на 7-й мин.

Выводы. Борцы не улучшали скоростно-силовые показатели работоспособности и восстановления после приема кофеина в 30-секундном Вингейтском анаэробном тесте на ручном эргометре.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: кофеин, эргогенная помощь, работоспособность, вольная борьба, тест Вингейт, скоростно-силовые параметры.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы декларируют отсутствие каких-либо потенциальных или явных конфликтов интересов.

Effect of different doses of caffeine on speed and strength parameters of freestyle wrestlers: a pilot study

P. D. Rybakova^{1,2}, A. G. Antonov^{1,2}, A. B. Miroshnikov²

¹ Center for Sports Innovative Technologies and training of National Teams, Moscow, Russia

² Russian University of Sports "GTSOLIFK", Moscow, Russia

SUMMARY

The ever-increasing competition in combat sports requires the introduction of optimal nutritional and metabolic support factors. Among popular supplements, caffeine is one of the most consumed substances in the world of sport and is recognised as an ergogenic agent.

Objective. To evaluate the effect of different doses of biologically active caffeine supplement on speed and strength performance parameters in freestyle wrestlers.

Methods. A cross-sectional study included 5 highly qualified athletes involved in freestyle wrestling. Genetic variations of the CYP1A2 enzyme were determined. In a double-blind method, participants took 60 minutes before testing: placebo; caffeine: 6 mg/kg body weight, 3 mg/kg body weight, and 1.5 mg/kg body weight. Participants performed a 30-second Wingate anaerobic test on a manual ergometer. Oxygen demand and oxygen debt were recorded using a gas analyzer, and blood lactate levels were recorded at 3, 5 and 7 minutes after the end of the test.

Results. Caffeine ingestion according to the protocol of 1.5 mg/kg body weight showed no differences compared to placebo. Caffeine administration under the protocol 3 mg/kg body weight decreased oxygen consumption values, while the other parameters were not changed. Caffeine administration under the protocol of 6 mg/kg body weight did not change the time to reach maximal power, oxygen consumption parameters, but power parameters were decreased. Blood lactate was increased at the 7th minute of running compared to the 3rd minute when taking placebo. Caffeine administration at a dosage of 1.5 mg/kg body weight resulted in a significant increase in lactate compared to the 3rd minute, but the changes were not statistically significant. A caffeine dosage of 3 mg/kg body weight resulted in an increase in lactate compared to the 3rd and 5th minute. Caffeine administration at a dosage of 6 mg/kg body weight showed a decrease to its baseline level at the 7th minute.

Conclusions. Wrestlers did not improve speed and strength performance and recovery after caffeine ingestion in the 30-second Wingate anaerobic manual ergometer test.

KEYWORDS: caffeine, ergogenic assistance, performance, freestyle wrestling, Wingate test, speed, and strength parameters.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare no potential or apparent conflicts of interest.

Актуальность

Единоборства, включающие карате, тхэквондо, бокс, кик-боксинг, дзюдо, борьбу, джиу-джитсу и прочие, характеризуются периодами высокой интенсивности действий, чередующихся с периодами низкой интенсивности [1], и требуют значитель-

ного вклада аэробного и анаэробного метаболизма [2]. Вольная борьба характеризуется существенным объемом нагрузки, осуществляемой в вариативных ситуациях, что предъявляет высокие требования к скорости двигательных реакций и силе,

и соответственно, к способности борца мгновенно принимать решения и выполнять эффективные технико-тактические действия с максимальной скоростью [3]. Поэтому постоянно растущая конкуренция в спортивной борьбе требует разработки не только новых эффективных средств и методов спортивной подготовки, но и внедрения оптимальных факторов нутритивно-метаболической поддержки.

Среди доступных биологически активных добавок (БАД) кофеин (1,3,7-триметилксантин) является одним из наиболее потребляемых веществ в мире спорта [4]. Фактически после исключения кофеина из запрещенного списка Всемирного антидопингового агентства концентрация кофеина в моче значительно увеличилась с 2004 по 2015 г.: 76% спортсменов, участвующих в соревнованиях, потребляли кофеин для улучшения результатов [5]. В нескольких систематических обзорах было показано положительное влияние кофеина на работоспособность среди представителей единоборств: кофеин увеличивал изометрическую силу и положительно влиял на аэробный и анаэробный метаболизм [6] и был единственным БАД, способным увеличить работоспособность единоборцев [7].

Цитохром P450 1A2 (CYP1A2) является важным ферментом, который биоактивирует ряд проканцерогенов, включая полициклические ароматические углеводороды, гетероциклические ароматические амины/амиды, микотоксины и некоторые природные соединения. Кроме того, этот фермент метаболизирует большое количество важных эндогенных соединений, включая ретинол, мелатонин, стероиды и т.д. [8]. У людей фермент CYP1A2 представляет важный клинический интерес из-за большого количества лекарственных взаимодействий, связанных с его индукцией и ингибированием. Так, например, генетические вариации CYP1A2 оказывают существенное влияние на метаболизм кофеина [9].

На сегодняшний день имеется обширное количество исследований, изучающих влияние кофеина на показатели физической работоспособности в единоборствах, в том числе в спортивной борьбе. Однако имеется ограниченное количество данных, оценивающих влияние кофеина в зависимости от дозировок на работоспособность у борцов вольного стиля.

Цель исследования – оценка влияния различных дозировок БАД кофеина на скоростно-силовые параметры работоспособности у борцов вольного стиля.

Материалы и методы

Исследование проводилось на базе «Центр спортивных инновационных технологий и подготовки сборных команд» Департамента спорта города Москвы совместно с кафедрой спортивной медицины Российского университета спорта «ГЦОЛИФК». Все участники исследования дали добровольное информированное согласие на участие в соответствии

Таблица 1
Результаты антропометрических измерений участников

Показатель	ИМТ, кг/м ²	ДТ, м	МТ, кг	СММ, %	ЖМТ, %
Среднее±ст. откл.	22,3±1,4	1,9±0,4	78,9±8,3	39,9±2,7	18,3±1,7

Примечание. ИМТ – индекс массы тела, ДТ – длина тела, МТ – масса тела, СММ – скелетно-мышечная масса, ЖМТ – жировая масса тела, ОЖ – общая жидкость, ММК – минеральная масса костей.

с этическими стандартами научных исследований в спорте и физической активности 2020 г. [10].

Дизайн и характеристика участников. В начале исследования участники были проинформированы о протоколе исследования, графике и характере тестов, которые необходимо было выполнить, прежде чем подписать форму информированного согласия.

В исследовании приняли участие 7 мужчин, занимающихся вольной борьбой не менее 6 лет, состоящих в составе команды сборной Москвы по вольной борьбе. Основным критерием включения участников в исследование являлся полиморфизм цитохрома CYP1A2. Чтобы участник был включен в исследование, он должен был соответствовать генотипу «АС» («нормальный метаболизатор (normal metabolizers)» [11]), поскольку генетические вариации CYP1A2 определяют скорость метаболизма кофеина [12]. После исключения из первичной выборки генотипов «АА» и «СС» в исследование вошло 5 спортсменов.

Анализ состава тела проводился по стандартной методике с помощью биоэлектрического импедансного анализатора «Медасс АВС-02» (Медасс, Россия), участников взвешивали на медицинских электронных весах «Seca769» (Seca, Германия), длина тела измерялась с помощью медицинского ростомера «Seca222» (Seca, Германия).

Антропометрические характеристики участников представлены в *таблице 1*. Средний возраст участников составил 21,4±2,4 года.

Участникам было предложено поддерживать свой обычный образ жизни в отношении питания, физических упражнений и режима сна во время исследования. За день до каждого экспериментального испытания участники воздерживались от напряженных физических упражнений и придерживались аналогичной диеты и режима приема жидкости. Кроме того, участникам было поручено отказаться от всех пищевых источников кофеина (кофе, шоколад, кола и т.д.) за сутки до каждого тестирования. Диета, прием жидкости и режим сна были записаны с использованием анкет самоотчета перед первым испытанием и воспроизведены в последующих испытаниях.

Исследование соответствовало перекрестному двойному слепому плацебо-контролируемому дизайну. Все участники провели последовательно 4 экспериментальных тестирования, с перерывом в 1 день между каждым тестированием. До начала экспериментальных тестирований участники посетили лабораторию для определения генетических вариаций CYP1A2, оценки состава тела и ознакомления с экспериментальным тестированием. Двойным слепым методом участники принимали за 60 мин. до тестирования, запивая стаканом воды: плацебо, высокую дозу кофеина (6 мг/кг массы тела), умеренную дозу кофеина (3 мг/кг массы тела), низкую дозу кофеина (1,5 мг/кг массы тела) [13]. Авторы упаковали и приготовили капсулы, содержащие безводный кофеин (BeFirst, Россия) или плацебо (мальтодекстрин). Используемые капсулы были непрозрачными белыми, количество предоставляемых спортсмену капсул всегда было одинаковым (3 шт.) независимо от протокола приема кофеина.

Участники выполняли 30-секундный Вингейтский анаэробный тест (ВАНТ₃₀) на ручном эргометре Angio Electrical Adjustable (Lode, Нидерланды) по стандартной методике.

Регистрировались показатели кислородного запроса и кислородного долга с помощью газоанализатора Metalyzer 3B (Cortex, Германия), также фиксировался уровень лактата крови через 3, 5 и 7 мин. после окончания теста $ВАНТ_{30}$.

Генетическое исследование.

За несколько дней до нагрузочного тестирования из локтевой вены брали образец венозной крови (5 мл), помещали в пробирку с этилендиаминтетрауксусной кислотой и охлаждали (4 °C). Образцы крови собирали утром после ночного голодания и центрифугировали для разделения плазмы и лейкоцитов для выделения ДНК, для генотипирования по полиморфизму rs762551 в CYP1A2 с помощью стандартных процедур.

Статистический анализ. Статистический анализ был проведен при помощи пакета программ STATISTICA 10 (StatSoft, США). Критерий Уилкоксона был использован для сравнения различных протоколов приема добавок кофеина с плацебо, а также для оценки динамики изменения лактата.

Результаты

В *таблицах 2 и 3* продемонстрированы результаты в параметрах $ВАНТ_{30}$ на ручном эргометре, параметры потребления кислорода, а также динамика изменения лактата при трех различных протоколах дозировки БАД кофеина и плацебо.

Согласно результатам, описанным в *таблице 2*, при приеме кофеина по протоколу дозировки 1,5 мг/кг массы тела не было обнаружено различий в сравнении с плацебо ни в одном из исследуемых параметров. Прием кофеина в дозировке 3 мг/кг массы тела снизил кислородный запрос на 289 [144; 391] Дж/кг ($p=0,043$) и кислородный долг на 337 [181; 364] Дж/кг ($p=0,043$), в то время как остальные параметры не были изменены статистически значимо. Прием кофеина в дозировке 6 мг/кг массы тела не привел к изменению времени достижения максимальной мощности, с; кислородного запроса и кислородного долга, Дж/кг ($p>0,05$). Однако уровень максимальной мощности снизился на 0,29 [0,13; 0,30] Вт/кг, средняя мощность была снижена на 0,29 [0,25; 0,30] Вт/кг и минимальная мощность снизилась на 0,23 [0,18; 0,32] Вт/кг ($p=0,043$).

Таблица 2
Влияние различных протоколов приема кофеина и плацебо на параметры $ВАНТ_{30}$ и показатели кислородного запроса и долга

Параметры	Протокол приема			
	ПЛА	1,5 мг/кг	3 мг/кг	6 мг/кг
Время достижения максимальной мощности, с	11,35 [11,14; 11,54]	10,57 [9,97; 11,00]	10,36 [9,16; 10,77]	10,17 [9,15; 11,75]
Максимальная мощность, Вт/кг	7,17 [7,02; 7,31]	7,06 [6,93; 7,37]	7,00 [6,67; 7,07]	7,01 [6,89; 7,07]*
Средняя мощность, Вт/кг	6,29 [6,15; 6,46]	6,22 [5,95; 6,25]	5,89 [5,82; 6,31]	6,17 [5,72; 6,21]*
Минимальная мощность, Вт/кг	5,65 [5,27; 5,73]	5,26 [5,05; 5,62]	5,19 [4,36; 5,56]	5,49 [4,45; 5,53]*
Кислородный запрос, Дж/кг	1732 [1712; 1882]	1699 [1660; 1755]	1424 [1328; 1738]*	1690 [1598; 1924]
Кислородный долг, Дж/кг	1599 [1531; 1740]	1550 [1496; 1664]	1262 [1167; 1559]*	1558 [1434; 1705]

Примечание. ПЛА – плацебо, * – статистически значимые различия с плацебо при $p<0,05$.

Таблица 3
Динамика изменения лактата во время приема добавок кофеина и плацебо

Протокол приема кофеина	Время работы		
	3 мин.	5 мин.	7 мин.
ПЛА	12,77 [12,63; 13,03]	14,16 [13,63; 14,33]	14,32 [13,76; 17,02]*
1,5 мг/кг	12,71 [11,05; 14,17]	14,80 [11,47; 14,82]	15,01 [14,38; 15,41]
3 мг/кг	10,57 [9,89; 12,60]	11,85 [11,84; 13,05]	12,18 [11,85; 13,20]*#
6 мг/кг	12,85 [11,43; 13,52]	13,75 [13,03; 14,48]	12,99 [12,11; 16,80]

Примечание. ПЛА – плацебо, * – статистически значимые различия с предыдущим замером при $p<0,05$, # – статистически значимые различия с первым замером при $p<0,05$.

Согласно результатам, представленным в *таблице 3*, уровень лактата крови при приеме плацебо был увеличен на 7-й мин. работы (+1,29 [1,28; 1,35] ммоль/литр в сравнении с 3-й мин.). Прием кофеина в дозировке 1,5 мг/кг массы тела привел к значительному увеличению лактата (+0,84 [0,43; 2,70] ммоль/л в сравнении с 3-й мин.), однако изменения не были статистически значимыми. Дозировка кофеина 3 мг/кг массы тела привела также к увеличению уровня лактата (+1,77

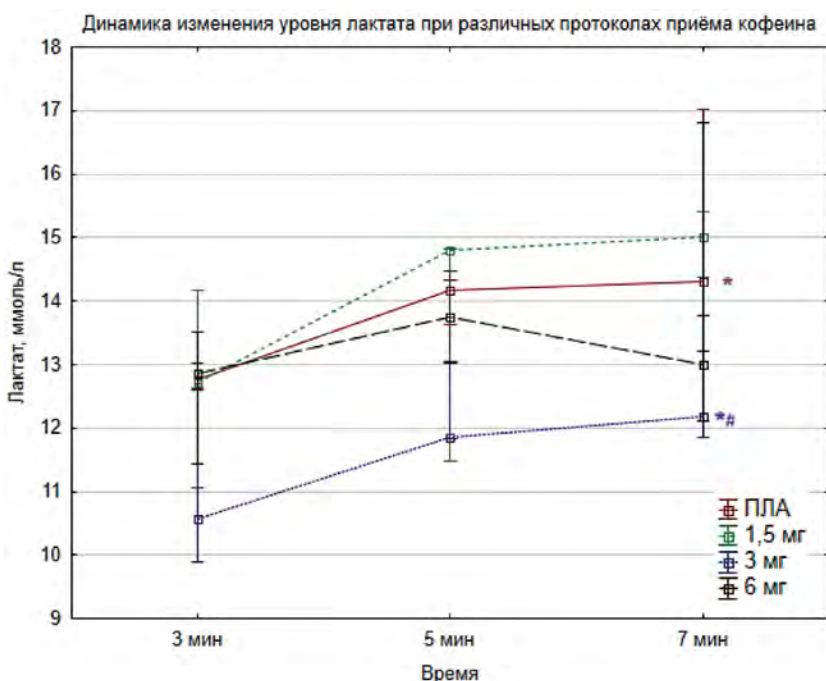


Рисунок. Динамика изменения лактата при различных протоколах приема кофеина
Примечание. ПЛА – плацебо, * – статистически значимые различия с предыдущим замером при $p<0,05$, # – статистически значимые различия с первым замером при $p<0,05$

[0,91; 1,96] ммоль/л в сравнении с 3-й мин. и +0,33 [0,15; 0,37] ммоль/л в сравнении с 5-й мин.). Прием кофеина в дозировке 6 мг/кг массы тела показал незначительное увеличение на 5-й мин., и затем снижение до исходного уровня на 7-й мин., что характеризует данный протокол приема кофеина как наиболее эффективный в снижении уровня лактата.

Заключение

БАД, содержащие кофеин, популярны как в аэробных видах спорта [14], так и в единоборствах [15]. При этом, как было показано в исследованиях, различные полиморфизмы генов, отвечающие за метаболизм кофеина, могут изменять гормональный ответ на физическую нагрузку [16] и работоспособность в целом [17]. Научная периодика демонстрирует, что вариации генотипа CYP1A2 модулируют эргогенные эффекты кофеина, но некоторые физиологические эффекты могут возникать для разных генотипов [18]. Согласно метаанализу, Marinho и соавт. [19] кофеин увеличивает время до отказа и пиковую минутную вентиляцию при стандартном ступенчатом тесте до отказа. При этом метаанализ Wang и соавт. показывает, что участники с генотипом CYP1A2 с аллелем А улучшили свои результаты в езде на велосипеде на время после приема кофеина [20]. Однако по сравнению с плацебо прием добавок с кофеином не смог повысить работоспособность в ВАНТ₃₀ независимо от генотипа CYP1A2.

Наше исследование показывает, что спортсмены с генотипом АС («нормальный метаболизатор») не улучшают скоростно-силовые показатели работоспособности и восстановления после приема кофеина в ВАНТ₃₀. Данные результаты подтверждают выводы Guest и соавт., что аэробная работоспособность, по-видимому, представляет собой форму упражнений с наиболее устойчивыми умеренными и значительными преимуществами от употребления кофеина [21]. В будущих исследованиях необходимо определить влияние кофеина на скоростно-силовые показатели работоспособности и восстановления у борцов вольного стиля, а также исследовать связь генотипов ADORA2A и CYP1A2 с работоспособностью борцов. Требуются дополнительные рандомизированные контролируемые исследования в данной области.

Участие авторов: концепция, дизайн исследования и написание текста – П.Д. Рыбакова; сбор материала – П.Д. Рыбакова, А.Г. Антонов; редактирование – А.Б. Мирошников.

Список литературы / References

1. Vasconcelos BB, Protzen GV, Galliano LM, Kirk C, Del Vecchio FB. Effects of High-Intensity Interval Training in Combat Sports: A Systematic Review with Meta-Analysis. *J. Strength Cond. Res.* 2020; 34: 888–900. DOI: 10.1519/JSC.0000000000003255
2. Bridge CA, Ferreira da Silva Santos J, Chaabène H, Pieter W, Franchini E. Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports Med.* 2014; 44: 713–733. DOI: 10.1007/s40279-014-0159-9
3. Lebrun MA, Stout JR, Fukuda DH. Physiological Perturbations in Combat Sports: Weight Cycling and Metabolic Function – A Narrative Review. *Metabolites.* 2024; 14 (2): 83. <https://doi.org/10.3390/metabo14020083>
4. Del Coso J, Munoz G, Munoz-Guerra J. Prevalence of caffeine use in elite athletes following its removal from the World Anti-Doping Agency list of banned substances. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 2011; 36: 555–561. DOI: 10.1139/h11-052
5. Guest NS, VanDusseldorp TA, Nelson MT, Grgic J, Schoenfeld BJ, Jenkins NDM, Arent SM, Antonio J, Stout JR, Trexler ET. International society of sports nutrition position stand: Caffeine and exercise performance. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* 2021; 18: 1. DOI: 10.1186/s12970-020-00383-4
6. Delleli S, Ouerghi I, Messaoudi H, Trabelsi K, Ammar A, Glenn JM, Chtourou H. Acute Effects of Caffeine Supplementation on Physical Performance, Physiological Responses, Perceived Exertion, and Technical-Tactical Skills in Combat Sports: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients.* 2022; 14 (14): 2996. DOI: 10.3390/nu14142996
7. Vicente-Salazar N, Fuster-Muñoz E, Martínez-Rodríguez A. Nutritional Ergogenic Aids in Combat Sports: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients.* 2022; 14 (13): 2588. DOI: 10.3390/nu14132588
8. Wang B, Zhou SF. Synthetic and natural compounds that interact with human cytochrome P450 1A2 and implications in drug development. *Curr. Med. Chem.* 2009; 16 (31): 4066–4218
9. Yang A, Palmer AA, de Wit H. Genetics of caffeine consumption and responses to caffeine // *Psychopharmacology (Berl)*. 2010; 211 (3): 245–57. DOI: 10.1007/s00213-010-1900-1
10. Harriss DJ, MacSween A, Atkinson G. Ethical Standards in Sport and Exercise Science Research: 2020 Update. *Int J. Sports Med.* 2019; 40 (13): 813–817. DOI: 10.1055/a-1015-3123
11. Nehlig A. Inter individual differences in caffeine metabolism and factors driving caffeine consumption. *Pharmacol Rev.* 2018; 70: 384–411. DOI: 10.1124/pr.117.014407
12. Sachse C, Brockmüller J, Bauer S, Roots I. Functional significance of a C→A polymorphism in intron 1 of the cytochrome P450 CYP1A2 gene tested with caffeine // *Br. J. Clin. Pharmacol.* 1999; 47 (4): 445–9. DOI: 10.1046/j.1365-2125.1999.00898.x
13. Grgic J, Grgic I, Pickering C, Schoenfeld BJ, Bishop DJ, Pedisic Z. Wake up and smell the coffee: caffeine supplementation and exercise performance—an umbrella review of 21 published meta-analyses. *Br. J. Sports Med.* 2020; 54 (11): 681–688. DOI: 10.1136/bjsports-2018-100278
14. Valiño-Marques A, Lamas A, Miranda JM, Cepeda A, Regal P. Nutritional Ergogenic Aids in Cycling: A Systematic Review. *Nutrients.* 2024; 16 (11): 1768. DOI: 10.3390/nu16111768
15. Zhang Y, Diao P, Wang J, Li S, Fan Q, Han Y, Liang Y, Wang Z, Del Coso J. The Effect of Post-Activation Potentiation Enhancement Alone or in Combination with Caffeine on Anaerobic Performance in Boxers: A Double-Blind, Randomized Crossover Study. *Nutrients.* 2024; 16 (2): 235. DOI: 10.3390/nu16020235
16. Rahimi MR, Semenova EA, John G, Fallah F, Larin AK, Generozov EV, Ahmetov II. Effect of ADORA2A Gene Polymorphism and Acute Caffeine Supplementation on Hormonal Response to Resistance Exercise: A Double-Blind, Crossover, Placebo-Controlled Study. *Nutrients.* 2024; 16 (12): 1803. DOI: 10.3390/nu16121803
17. Grgic J, Pickering C, Del Coso J, Schoenfeld BJ, Mikulic P. CYP1A2 genotype and acute ergogenic effects of caffeine intake on exercise performance: a systematic review. *Eur. J. Nutr.* 2021; 60 (3): 1181–1195. DOI: 10.1007/s00394-020-02427-6
18. Kocatürk RR, Karagöz I, Yanik E, Özcan ÖÖ, Ergülzel T, Karahan M, Tarhan N. The effects of CYP1A2 and ADORA2A genotypes association with acute caffeine intake on physiological effects and performance: A systematic review. *Baltic Journal of Health and Physical Activity.* 2022; 14 (3): 8. DOI: 10.29359/BJHPA.14.3.08
19. Marinho AH, Lopes-Silva JP, Cristino-Souza G, Sousa FAB, Ataíde-Silva T, Lima-Silva AE, Araújo GG, Silva-Cavalcante MD. Effects of caffeine ingestion on cardiopulmonary responses during a maximal graded exercise test: a systematic review with meta-analysis and meta-regression. *Crit. Rev. Food. Sci. Nutr.* 2024; 64 (1): 127–139. DOI: 10.1080/10408398.2022.2104807
20. Wang J, Dewi L, Peng Y, Hou CW, Song Y, Condello G. Does ergogenic effect of caffeine supplementation depend on CYP1A2 genotypes? A systematic review with meta-analysis. *J. Sport Health Sci.* 2024; 13 (4): 499–508. Doi: 10.1016/j.jshs.2023.12.005
21. Guest NS, VanDusseldorp TA, Nelson MT, Grgic J, Schoenfeld BJ, Jenkins NDM, Arent SM, Antonio J, Stout JR, Trexler ET, Smith-Ryan AE, Goldstein ER, Kalman DS, Campbell BL. International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance. *J. Int Soc Sports Nutr.* 2021; 18 (1): 1. DOI: 10.1186/s12970-020-00383-4

Статья поступила / Received 14.06.24
Получена после рецензирования / Revised 20.06.24
Принята в печать / Accepted 28.06.24

Сведения об авторах

Рыбакова Полина Денисовна, аналитик отдела спортивной нутрициологии¹, аспирант кафедры спортивной медицины². E-mail: rybakova.poly@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-1165-6518

Антонов Алексей Геннадьевич, аналитик отдела спортивной нутрициологии¹, аспирант кафедры спортивной медицины². E-mail: alexantonovk@gmail.com. ORCID: 0000-0002-3409-4485

Мирошников Александр Борисович, д.б.н., доцент, проф. кафедры спортивной медицины, декан факультета адаптивной физической культуры, рекреации и туризма². E-mail: benedikt116@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4030-0302

¹ ГКУ города Москвы «Центр спортивных инновационных технологий и подготовки сборных команд» Департамента спорта города Москвы, Москва, Россия
² ФГБОУ ВО «Российский университет спорта «ГЦОЛИФК»», Москва, Россия

Автор для переписки: Рыбакова Полина Денисовна.
E-mail: rybakova.poly@yandex.ru

About authors

Rybakova Polina D., analyst at Dept of Sports Nutritionology¹, postgraduate student of Dept of Sports Medicine². E-mail: rybakova.poly@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-1165-6518

Antonov Alexey G., analyst at Dept of Sports Nutritionology¹, postgraduate student of Dept of Sports Medicine². E-mail: alexantonovk@gmail.com. ORCID: 0000-0002-3409-4485

Miroshnikov Alexander B., Dr Bio Sci, associate professor, professor of Dept of Sports Medicine, dean of the Faculty of Adaptive Physical Culture, Recreation and Tourism². E-mail: benedikt116@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4030-0302

¹ Center for Sports Innovative Technologies and training of National Teams, Moscow, Russia
² Russian University of Sports "GTSOLIFK", Moscow, Russia

Corresponding author: Rybakova Polina D. E-mail: rybakova.poly@yandex.ru

Для цитирования: Рыбакова П.Д., Антонов А.Г., Мирошников А.Б. Влияние различных дозировок кофеина на скоростно-силовые параметры борцов вольного стиля: пилотное исследование. *Медицинский алфавит.* 2024; 16: 69–72. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-16-69-72>

For citation: Rybakova P.D., Antonov A.G., Miroshnikov A.B. Effect of different doses of caffeine on speed and strength parameters of freestyle wrestlers: a pilot study. *Medical alphabet.* 2024; 16: 69–72. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-16-69-72>

