

УДК 796.

Влияние куркумина на синдром отсроченной мышечной боли

Мирзаев Джавид Азерович, специалист по лечебной физической культуре Mediland Hospital, Баку, Азербайджан, магистрант кафедры физкультурно-оздоровительных технологий Тульского государственного университета, г. Тула, Россия. E-mail: dzhavidmirzoev@gmail.com

Аннотация. Одна из существующих гипотез (остальные три гипотезы следующие: ацидозная, энергетическая и гипоксическая), объясняющая усиление синтеза белка в скелетных мышцах является механическое повреждение мышечных волокон и миофибрилл, после которого происходит их регенерация. Широко известно ложное утверждение «Нет боли – нет роста / результата» всем, кто занимается силовыми тренировками. Современные научные данные позволяют опровергнуть данное высказывание и расширить наше понимание о повреждении мышц. В целях повышения эффективности тренировочного процесса / ускорения фазы восстановления мышц, на практике широко применяются: фармакология, электротерапия, массаж, криотерапия и пр. В научном мире разными исследователями были изучены пищевые добавки, напитки (изолят сывороточного белка, аминокислоты с разветвленной цепью, креатин, белковый гидролизат, лейцин, вишневый сок, черника, коровье молоко, шоколадное молоко) с точки зрения уменьшения мышечных повреждений. Статья посвящена изучению вопроса об использовании куркумина в качестве восстановительного средства против мышечных повреждений.

Следует цитировать / Citation:

Мирзаев Д. А. Влияние куркумина на синдром отсроченной мышечной боли / Научно-периодический журнал // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. – 2017. – №3(6). – С. 44-53/127-135. URL: <http://journal.asu.ru/index.php/zosh>

Mirzayev J.A. Effect of curcumin on the syndrome of delayed muscle pain. Health, Physical Culture and Sports, 3 (6), 44-53 (in Russian). URL: <http://journal.asu.ru/index.php/zosh>

Поступило в редакцию / Submitted 18.06.2017

Принято к публикации / Accepted 22.08.2017

В этой работе приводятся данные из исследований, проведенных на мышцах и людях, обсуждаются полезные свойства куркумина в силовом тренинге, а также принимаются во внимание неисследованные вопросы в применении куркумина – гендерные различия, влияние на процессы восстановления у людей пожилого возраста. Исследования на мышцах и людях в пользу использования куркумина в качестве средства защиты от повреждения мышц. Дальнейшие исследования должны привлечь больше людей, нужно изучить гендерные различия, влияние куркумина на процессы восстановления, например, у пожилого населения.

Ключевые слова: куркумин, силовые тренировки, мышечные повреждения, мышечные боли.

Effect of curcumin on the syndrome of delayed muscle pain

Mirzayev Javid Azerovich, Physical rehabilitation specialist, Mediland hospital
Baku, Azerbaijan, master student of Tula State University, Tula, Russia.

Email: dzhavidmirzoev@gmail.com

Abstract. One of the existing hypotheses (the remaining three hypotheses are - acidic, energetic and hypoxic), that explaining the increased synthesis of protein in skeletal muscles is the mechanical damage to muscle fibers and myofibrils after followed which their regeneration takes place. It is widely known the false statement "There is no pain - no growth / result" to all those who are engaged in strength training. Modern scientific evidence allows us to refute this statement and expand our understanding of muscle damage. In order to increase the efficiency of the training process / accelerate the phase of muscle recovery in practice are widely used pharmacology, electrotherapy, massage, cryotherapy, etc. In the scientific world, various researchers studied food additives, beverages (whey protein isolate, branched chain amino acids, creatine, Protein hydrolyzate, leucine, cherry juice, blueberries, cow's milk, chocolate milk) in terms of reducing muscle damage. The article is devoted to the study of the use of curcumin as a effectiveness remedy in muscle damage. This paper presents data from studies conducted in mice and humans, discusses the useful properties of curcumin in strength training, and takes into account unexplored questions in the application of curcumin - gender differences, the impact on recovery processes in older people. Studies in mice and humans in favor of using curcumin as a means of protecting against muscle damage. Further research

Раздел. Физическая подготовка и спортивная деятельность

Mirzaev J.A. Effect of curcumin on the syndrome of delayed muscle pain. Health, Physical Culture and Sports, 3 (6), 44-53

should involve more people, it is necessary to study gender differences, the effect of curcumin on recovery processes, for example, in the elderly population.

Keywords: curcumin, strength training, muscle damage, muscle pain.

Мышечная боль считается нормой, если нет каких-либо ограничений в движении, нет боли в мышцах в состоянии покоя, покраснений и отеков в болевой зоне, а также повышенной температуры. Таким образом, невозможность выполнить определенное упражнение с одинаковой тренировочной нагрузкой/интенсивностью через неделю и постоянная мышечная боль, продолжающаяся более чем 3-4 дня после тренировок, предупреждает о неправильном планировании тренировочного процесса. Уровень дискомфорта в мышцах, связанный с синдромом отсроченной мышечной боли (СОМБ), может продолжаться до 5-7 дней после тренировок [1]. При использовании новых/не применяемых в течение длительного времени упражнений, после длительного отдыха, запланированного и адекватного увеличения тренировочных нагрузок, возникновение мышечных повреждений является вполне логичным и не фатальным процессом. Для ускорения процессов восстановления используются и исследуются следующие «помощники»: фармакология, электротерапия, классический массаж/мануальная терапия, криотерапия и пр.

Различные авторы изучали влияние пищевых добавок на уменьшение поврежденности мышц:

- 1) изолят сывороточного белка [2,3];
- 2) аминокислоты с разветвленной [4, 5, 6];
- 3) белковый гидролизат [7];
- 4) креатин [8]; (Rawson, E. и др., 2001);
- 5) лейцин [9]; (Kirby, T. и др., 2011);
- 6) вишневый сок [10, 11];
- 7) черника [12];
- 8) коровье молоко [13];
- 9) шоколадное молоко [14, 15];

Как показано в исследовании Thaloog и др. [16], степень и кинетика регенерации мышц после травмы значительно увеличивается после системного введения куркумина.

Согласно биохимическому и гистологическому анализу, исследователи обнаружили эффекты куркумина в течение 4 дней ежедневного приема по

Раздел. Физическая подготовка и спортивная деятельность

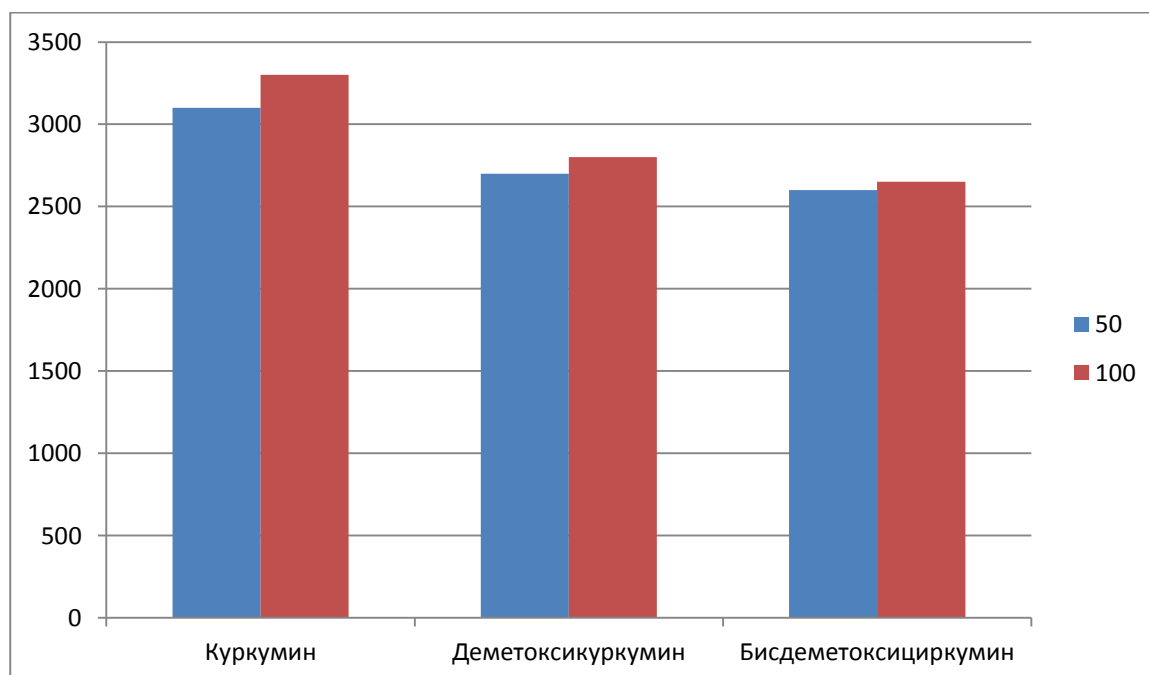
Mirzaev J.A. *Effect of curcumin on the syndrome of delayed muscle pain. Health, Physical Culture and Sports*, 3 (6), 44-53

сравнению с контрольной группой. Этот невероятный положительный эффект куркумина предполагает «серьезные намерения» куркумина стать лидером в терапевтическом применении для лечения мышечных повреждений. Есть несколько исследований проведенных на людях [17], которые подтверждают противовоспалительную активность куркумина.

Куркумин оказывает противовоспалительное действие за счет ингибирования ряда различных молекул, которые играют ключевую роль в воспалительных процессах. Мы знаем, что скелетная мышца является основным местом для ассимиляции глюкозы, стимулированной инсулином, и участвует в регуляции энергии и гомеостаза. Исследования на мышцах [18] демонстрируют хороший потенциал куркумина в улучшении инсулинорезистентности, а также в эффективности снижения резистентности к инсулину.

В 2006 изучалась антиоксидантная активность и антиоксидантные способности куркумина [19]. Результаты этого исследования определили куркумин в качестве хорошего антиоксиданта.

Рис. 1. Антиоксидантная способность (в граммах) куркуминоидов по фосфомолибденовому методу (50, 100)



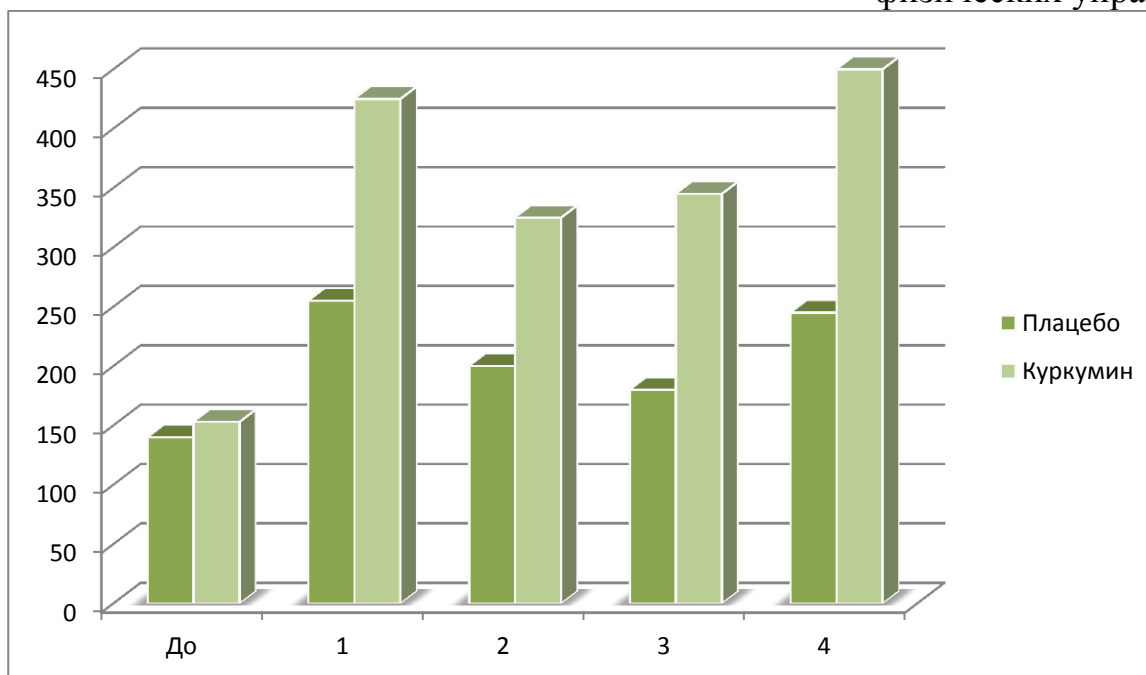
Раздел. Физическая подготовка и спортивная деятельность

Mirzaev J.A. Effect of curcumin on the syndrome of delayed muscle pain. Health, Physical Culture and Sports, 3 (6), 44-53

Исследование, проведенное Davis и др. ясно показывает компенсирующую роль куркумина для повреждения мышц при тренировках [20].

Результаты их исследования в пользу гипотезы о том, что куркумин уменьшает воспаление и компенсирует определенные недостатки, которые связаны с повреждением мышц, посредством эксцентрических упражнений согласно данным McFarlin и др. [21] определяли эффект перорального введения куркумина (400 мг / день) на мышечную активность, креатинкиназу (К) и воспалительные цитокины после повреждений мышц, вызванных физическими упражнениями.

Рис. 2. Сывороточная креатинкиназа, измеренная до, 1, 2, 3 и 4 дня после физических упражнений)



Участники (28 человек) были распределены в экспериментальную или плацебо группы (рисовая мука играла роль плацебо). Куркумин или рисовая мука добавлялись за 2 дня до 4 дней после вызванного физическими упражнениями мышечного повреждения. Потребление 400 мг куркумина в день приводило к значительно меньшему увеличению К (-48%), TNF- α (-25%) и IL-8 (-21%) по сравнению с контрольной группой. Исследование показало, что потребление куркумина способствует сокращению биологического воспаления,

Раздел. Физическая подготовка и спортивная деятельность

Mirzaev J.A. Effect of curcumin on the syndrome of delayed muscle pain. Health, Physical Culture and Sports, 3 (6), 44-53

но это не влияет на болезненность мышц (четырёхглавой мышцы) во время восстановления после вызванного физическими упражнениями мышечного повреждения.

Ральф Йегер с коллегами [22] анализировали влияние различных до высокобиоактивной формы куркумина (CurcuWIN, OmniActive) на мышечное повреждение и восстановление с помощью оценивания плазменных цитокинов (IL-6, IL-10 и TNF-альфа), креатинкиназы и восприятие мышечной болезненности - до, сразу после, спустя 1, 24, 48 и 72 часа после тренировочного протокола. 59 средне тренированных молодых участников (30 мужчин и 29 женщин) распределили в одну из двух экспериментальных групп: прием 50 мг куркуминоидов, прием 200 мг куркуминоидов или плацебо, продолжительность исследования составило восемь недель.

Статический анализ проводился путем использования NCSS (2015). Согласно результатам, дозировка в 200 мг куркуминоидов значительно уменьшила показатели боли (в области бедер), 24 часа после мышечного повреждения (-1,74), незначительные улучшения наблюдались после 48 и 72 ч. (-0,94 и 0,41). Креатинкиназа моментально повышалась после получения мышечного повреждения и сохранялась на высоком уровне в течение 48 часов после. Более выраженный эффект лечения добавка показала по отношению к мужчинам. Между дозами особых различий не обнаружилось при обработке цитокинов.

Выводы. Таким образом, исследования на мышцах и людях в пользу использования куркумина в качестве средства защиты от повреждения мышц. Дальнейшие исследования должны привлечь больше людей, нужно изучить гендерные различия, влияние куркумина на процессы восстановления у пожилого населения и т.д.

Библиографический список

1. Cheung K. et al. Delayed onset muscle soreness: treatment strategies and performance factors. *Sports Med.* 2003; 33(2): 145-64.
2. Cooke MB. et al. Whey protein isolate attenuates strength decline after eccentrically-induced muscle damage in healthy individuals. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 2010 07:30.
3. Chen W. et al. Whey Protein Improves Exercise Performance and Biochemical Profiles in Trained Mice.

4. Jackman SR. et al. Branched-chain amino acid ingestion can ameliorate soreness from eccentric exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2010 May;42(5):962-70.
5. Nicastrro H. et al. (2014) Are the Bcaas/Leucine Supplementation Effects on Exercise-Induced Muscle Damage Related Immunity Response or to HmB? *J Nutrition Health Food Sci* 2(2): 1-3.
6. Wilson J. et al. Acute and timing effects of beta-hydroxy-beta-methylbutyrate (HMB) on indirect markers of skeletal muscle damage. *Nutrition & Metabolism* 2009 6:6.
7. Dale, M.J.; Thomson, R.L.; Coates, A.M.; Howe, P.R.C.; Brown, A.; Buckley, J.D. Protein hydrolysates and recovery of muscle damage following eccentric exercise. *Funct. Foods Health Dis.* 2015, 5, 34–43.
8. Rawson, E.S.; Gunn, B.; Clarkson, P.M. The effects of creatine supplementation on exercise-induced muscle damage. *J. Strength Cond. Res.* 2001, 15, 178–184.
9. Kirby, T.J.; Triplett, N.T.; Haines, T.L.; Skinner, J.W.; Fairbrother, K.R.; McBride, J.M. Effect of leucine supplementation on indices of muscle damage following drop jumps and resistance exercise. *Amino Acids* 2011, 42, 1987–1996.
10. Howatson, G.; van Someren, K.A. The prevention and treatment of exercise-induced muscle damage. *Sports Med.* 2008, 38, 483–503.
11. Kuehl, K.S.; Perrier, E.T.; Elliot, D.L.; Chesnutt, J.C. Efficacy of tart cherry juice in reducing muscle pain during running: A randomized controlled trial. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* 2010, 7, 1–6.
12. McLeay, Y.; Barnes, M.J.; Mundel, T.; Hurst, S.M.; Hurst, R.D.; Stannard, S.R. Effect of New Zealand blueberry consumption on recovery from eccentric exercise-induced muscle damage. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* 2012, 9, 1–12.
13. Rankin, P.; Stevenson, E.; Cockburn, E. The effect of milk on the attenuation of exercise-induced muscle damage in males and females. *Eur. J. Appl. Physiol.* 2015, 115, 1245–1261.
14. Ferguson-Stegall, L.; McCleave, E.; Ding, Z.; Doerner, P.G., III; Liu, Y.; Wang, B.; Healy, M.; Kleinert, M.; Dessard, B.; Lassiter, D.G.; et al. Aerobic exercise training adaptations are increased by postexercise carbohydrate-protein supplementation. *J. Nutr. Metab.* 2011.
15. Karp, J.R.; Johnston, J.D.; Tecklenburg, S.; Mickleborough, T.D.; Fly, A.D.; Stager, J.M. Chocolate milk as a post-exercise recovery aid. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 2006, 16, 78–91.

16. Thaloor D. et al. Systemic administration of the NF-kB inhibitor curcumin stimulates muscle regeneration after traumatic injury. *American Journal of Physiology*. 1999, Vol. 277no. C320-C32.
17. Chainani-Wu N. Safety and anti-inflammatory activity of curcumin: a component of turmeric. *J Altern Complement Med*. 2003; 9(1): 161-8.
18. Deng Y. et al. Suppression of free fatty acid-induced insulin resistance by phytopolyphenols in C2C12 mouse skeletal muscle cells. *J Agric Food Chem*. 2012; 60(4): 1059-66.
19. Jayaprakasha G. et al. Antioxidant activities of curcumin, demethoxycurcumin and bisdemethoxycurcumin. *Food Chemistry*. Volume 98, Issue 4, 2006, Pages 720-724.
20. Davis JM. et al. Curcumin effects on inflammation and performance recovery following eccentric exercise-induced muscle damage. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2007; 292(6): R2168-73.
21. McFarlin BK. et al. Reduced inflammatory and muscle damage biomarkers following oral supplementation with bioavailable curcumin. *BBA Clin*. 2016; 5: 72-8.
22. Jager R. et al. Curcumin reduces muscle damage and soreness following muscle-damaging exercise. *The FASEB Journal*. 2017, Vol. 31 no. 1.

REFERENCES

1. Чанг К. и др. Отсроченная болезненность мышц: стратегии лечения и показатели эффективности. *Sports Med*. 2003; 33(2): 145-64.
2. Кук и др. Изолят сывороточного белка ослабляет снижение силы после эксцентрично-индуцированного повреждения мышц у здоровых людей. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 2010 07:30.
3. Чэн В. и др. Сывороточный белок улучшает эффективность упражнений и биохимические профили у тренированных мышечных. *Med Sci Sports Exerc*. 2014; 46(8): 1517-1524.
4. Джакман С. и др. Прием аминокислот с разветвленной цепью может улучшить чувствительность от эксцентричных упражнений. *Med Sci Sports Exerc*. 2010 May; 42(5):962-70.
5. Никастро Х. и др. Влияют ли добавки БЦАА и лейцин на вызванное физическими нагрузками повреждение мышц, связанное с иммунитетом или с HmB? *J Nutrition Health Food Sci* 2(2): 1-3.

6. Вильссон Дж. и др. Акустические и временные эффекты бета-гидрокси-бета-метилбутирата (ГМБ) на косвенные маркеры повреждения скелетных мышц. *Nutrition & Metabolism*. 2009 6:6.
7. Дэйл М. и др. Гидролизаты белков и восстановление мышечного повреждения после эксцентричных упражнений. *Funct. Foods Health Dis*. 2015, 5, 34–43.
8. Рассэн Е. и др. Влияние креатина добавки на вызванное упражнениями мышечное повреждение. *J. Strength Cond. Res*. 2001, 15, 178–184.
9. Керби Т. и др. Влияние добавок лейцина на показатели мышечного повреждения после прыжковых и силовых упражнений. *Amino Acids*. 2011, 42, 1987-1996.
10. Ховатсон Г. и др. Предотвращение и лечение мышечного повреждения, вызванного физическими упражнениями. *Sports Med*. 2008, 38, 483-503.
11. Кол К. и др. Эффективность вишневого сока в уменьшении мышечной боли во время бега: рандомизированное контролируемое исследование. *J. Int. Soc. Sports Nutr*. 2010, 7, 1-6.
12. МакЛэй и др. Влияние потребления черники Новой Зеландии на восстановление от эксцентричного повреждения мышц. *J. Int. Soc. Sports Nutr*. 2012, 9, 1-12.
13. Ранкин П. и др. Влияние молока на ослабление мышечного повреждения, вызванного физическими упражнениями у мужчин и женщин. *Eur. J. Appl. Physiol*. 2015, 115, 1245–1261.
14. Фергюсон-Стегалл и др. Адаптация к аэробным тренировкам улучшается за счет углеводно-белковых добавок. *J. Nutr. Metab*. 2011.
15. Карп Дж. и др. Шоколадное молоко в качестве вспомогательного средства для восстановления после тренировок. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab*. 2006, 16, 78-91.
16. Талур Д. и др. Системное введение куркумина ингибитора NF-kB стимулирует регенерацию мышц после травматического повреждения. *American Journal of Physiology*. 1999, Vol. 277no. C320-C32.
17. Чанани Ву Н. и др. Безопасность и противовоспалительная активность куркумина: компонент куркумы. *J Altern Complement Med*. 2003; 9(1): 161-8.
18. Дэнг Й. и др. Подавление индуцированной свободной жирной кислотой резистентности к инсулину фитополифенолами в клетках скелетных мышц мышцей C2C12. *J Agric Food Chem*. 2012; 60(4): 1059-66.

Раздел. Физическая подготовка и спортивная деятельность

Mirzaev J.A. Effect of curcumin on the syndrome of delayed muscle pain. Health, Physical Culture and Sports, 3 (6), 44-53

19. Джаяпракаша Г. и др. Антиоксидантная активность куркумина, деметоксикуркумина и бисдеметоксициркумина. Food Chemistry. Volume 98, Issue 4, 2006, Pages 720-724.

20. Дэвис Дж. и др. Влияние куркумина на воспаление и восстановление работоспособности после эксцентричного повреждения мышц. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. 2007; 292(6): R2168-73.

21. МакФарлин Б. и др. Снижение воспалительных биомаркеров и мышечного повреждения после перорального приема добавки с биодоступным куркумином. BBA Clin. 2016; 5: 72-8.

22. Йегер Р. и др. Куркумин снижает уровень повреждения мышц и болезненности после упражнений, повреждающих мышцы. The Faseb Journal. 2017, Vol. 31 no.