

М. М. Алейникова

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ L-КАРНИТИНА В СПОРТИВНОЙ ПРАКТИКЕ:
СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И МЕТА-АНАЛИЗ**

*Научные руководители: канд. мед. наук, доц. Бандацкая М. И.,
канд. мед. наук, доц. Дронина А. М.*

Кафедра эпидемиологии

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Резюме. L-карнитин играет важную роль в метаболизме мышечной и жировой тканей. Тем не менее, молекулярный механизм его действия не до конца ясен. Проведено множество исследований, изучающих эффекты этого вещества, результаты которых противоречат. В своей работе мы попытались оценить влияние L-карнитина на Vo₂max, мышечный гликоген и лактат плазмы крови у спортсменов, опираясь на результаты уже существующих исследований.

Ключевые слова: л-карнитин, спорт, мета-анализ.

M.M. Aleinikova

**USE OF L-CARNITINE IN SPORTS PRACTICE: SYSTEMATIC REVIEW
AND METE-ANALYSIS**

Tutors: assistant professor M.I. Bandatskaya, assistant professor A.M. Dronina

Department of Epidemiology

Belorussian State Medical University, Minsk

Resume: L-Carnitine plays an essential metabolic role in muscle and fat metabolism, although the molecular mechanisms for this are less understood. Many research studies show contradictory results. In this study, we investigated the effect of L-carnitine supplementation on VO₂max, muscle glycogen and plasma lactic acid in sportsmen by using results of existing research.

Keywords: l-carnitine, sports, meta-analysis.

Актуальность. Многочисленные практические наблюдения показали, что восполнение дефицита L-карнитина при ряде патологических состояний положительно влияет на течение основного заболевания и, в целом, на прогноз. Но до сих пор молекулярные механизмы действия этого вещества на здоровых людей изучены не до конца. Существуют теоретические предпосылки для использования L-карнитина у спортсменов для повышения уровня работоспособности, снижения времени наступления усталости и ускорения времени восстановления. Тем не менее, на практике не все спортсмены отмечают положительный эффект при применении данного вещества. А с учетом того, что большинство исследований по воздействию L-карнитина на метаболизм мышечной ткани спонсируется крупными фармацевтическими компаниями и производителями спортивных добавок, можно усомниться в заявленных эффектах L-карнитина.

Цель: Оценить влияние L-карнитина на метаболизм мышечной ткани взрослых здоровых людей при физических нагрузках.

Материалы и методы. По ключевым словам «L-carnitine» и «exercise был осуществлен поиск статей по базе PubMed». В выборку включались исследования, соответствующие следующим критериям: рандомизированные контролируемые исследования, проведенные на здоровых людях старше 18 лет, при применении L-карнитина per os, опубликованные с период с 1973 по 2016 год на русском или английском языке. По тем же критериям изучались все статьи, представленные в списках литературы отобранных работ. Компьютерная обработка данных и мета-анализ производились с помощью компьютерной программы Comprehensive Meta Analysis.

Результаты и их обсуждение. Первоначально, по ключевым словам, было найдено 427 исследований. При дальнейшем изучении рефератов работ были исключены 411 статей. Оставшиеся 16 работ были изучены более подробно. 11 из них были исключены из исследования, т.к. не соответствовали критериям включения. Итого для анализа было отобрано 5 работ. При изучении полных текстов статей, в выборку были добавлены 4 работы из списков литературы. В итоге в анализе участвует 9 работ (Рисунок 1).

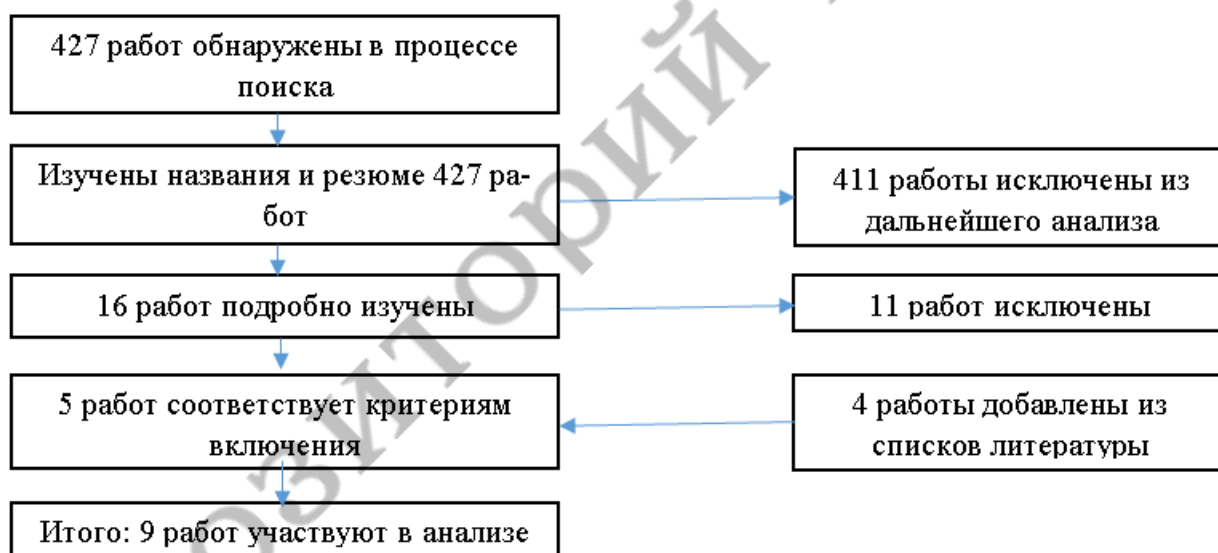


Рисунок 1 – Процесс отбора работ для анализа

При проведении мета-анализа эффект L-карнитина оценивался по влиянию его на 3 параметра:

1. Максимальное потребление кислорода (VO_{2max}) – интегральный показатель аэробной производительности организма, по которому можно судить о работоспособности человека;
2. Содержание гликогена в мышечной ткани – при удлинении периода использования жирных кислот в качестве источника энергии (при низкоинтенсивных нагрузках) запасы гликогена сохраняются и могут быть в дальнейшем использованы для получения АТФ (т.о. тормозится наступление усталости);

3. Лактат плазмы крови – при высокоинтенсивных нагрузках, организм получает энергию через анаэробный гликолиз, в результате чего образуется лактат. Увеличение его концентрации приводит к снижению скорости гликолиза, угнетению ферментов, регулирующих сократительную деятельность мышц.

Влияние на $VO_2\max$ являлось объектом исследования в 6 работах [1,2,3,4,5,8]. Мета-анализ указывает на достоверное увеличение значения $VO_2\max$ у спортсменов, принимавших L-карнитин (WMD: 2,4; 95% CI: 1,4; 4,4; $p < 0.05$).

Содержание гликогена в мышечной ткани исследовалось в 3 работах [2,6,9]. Мета-анализ указывает на то, что при приеме препарата запасы гликогена в мышцах сохраняются более длительное время (WMD: 6,4; 95% CI: 1,9; 20,7; $p < 0.05$).

Также мета-анализ показал достоверное снижение концентрации лактата в плазме крови у спортсменов опытной группы (WMD: 3,2; 95% CI: 1,3; 8,3; $p < 0.05$). Изучались данные из 3 работ [1,7,9].

Заключение. Проведенный мета-анализ указывает на положительный эффект L-карнитина на метаболизм мышечной ткани при физических нагрузках в отношении 3 параметров ($VO_2\max$, гликоген мышц и лактат плазмы крови), следовательно, этот препарат действительно может использоваться в спортивной практике для увеличения спортивных показателей и замедления наступления усталости.

Информация о внедрении результатов исследования. По результатам настоящего исследования опубликована 2 статьи в сборниках материалов, 1 тезисы докладов, получен 1 акт внедрения в образовательный процесс (кафедра эпидемиологии УЗ «Белорусский государственный медицинский университет»).

Литература

1. Chronic Carnitine Ingestion Does not Affect Carbohydrate Metabolism Determinatives and Aerobic Capacity / Afsharmand Zohreh, Eizadi Mojtaba, Behbudi Laleh et al. // J. Basic. Appl. Sci. Res. – 2011. – № 1(10). – p.1647-1650.
2. Chronic oral ingestion of L-carnitine and carbohydrate increases muscle carnitine content and alters muscle fuel metabolism during exercise in humans / Benjamin T. Wall, Francis B. Stephens, Dumitru Constantin-Teodosiu et al. // J Physiol. – 2011. – № 589 (4). – p. 963–973.
3. Effect of L-Carnitine on Sub maximal Exercise Metabolism after Depletion of Muscle Glycogen / Jacques Decombaz, Oliver Deriaz, Kevin Acheson et al. // 1993, Medicine Science Sports Exercise. – 1992. – № 6 (25). – p. 733-740.
4. Effects of L-Carnitine L-Tartrate Acute Consumption on Lipid Metabolism, Maximum oxygen consumption ($VO_2\max$), and distance run Following Aerobic Exhaustive Exercise on Treadmill in Elite Athletes Wrestling / Mostafa Dehghani, Saeid Shakerian, Sedigheh Heidari Nejad et al. // The AYER. – 2015. – № 2. – p. 189-105.
5. Fat metabolism and aerobic capacity does not affect by acute L-carnitine L-tartrate supplementation/ Eizadi Mojtaba, Behbudi Laleh, Shafiei Mohsen et al. // J. Appl. Environ. Biol. Sci. – 2011. – № 1(12). – p. 695-699.

6. Malonyl-CoA and carnitine in regulation of fat oxidation in human skeletal muscle during exercise / Carsten Roepstorff, Nils Halberg, Thore Hillig et al. // *Am J Physiol Endocrinol Metab.* – 2005. - № 288. – p. 133–142.

7. Mustafa, K. The effect of L-carnitine supplementation on 1500 m running performance / Karahan Mustafa, Coksevim Bekir, Artis S // *Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sports Science, Movement and Health.* – 2010. – № 2. – p. 504-507.

8. The supplementation of L-carnitine does not promote alterations in the resting metabolic rate and in the use of energetic substrates in physically active individuals / Christianne Coelho, Joao Mota, Fabricio Ravagnani et al. // *Arq Bras Endocrinol Metabol.* – 2010. - № 54(1). – p. 37-44.

9. Vukovich, D. Carnitine supplementation: effect on muscle carnitine and glycogen content during exercise / Matthew D. Vukovich, David L. Costill, William J. Fink // *Med Sci Sports Exerc.* – 1994. – № 26. – p. 1122–1129.

Репозиторий БГМУ