SETSCI Conference Indexing System,
Volume 2 (2018), 398-400

ISAS 2018
I[st] International Symposium on Innovative Approaches in Scientific Studies
April 11-13, 2018, Kemer-Antalya, Turkey

Sadece Sporcu Besin Takviyesi Olarak Bilinen L-Karnitin'in Mucizevi Etkileri

Semih YAMAN[1], Zühal ÖZDEMİR[2*+], Mustafa ŞİT[1], Bahri ÖZER[1], Oğuz ÇATAL[1]

[1]*Genel Cerrahi Ana Bilim Dalı, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu*
[2]*Beslenme ve Diyetetik Ana Bilim Dalı, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu*
[*]*Corresponding author: ozdemir_z@ibu.edu.tr*
[+]*Speaker: ozdemir_z@ibu.edu.tr*
Presentation/Paper Type: Poster / Full Paper

I. GIRIŞ

İnsan sağlığı için yeterli ve dengeli beslenme önemini hiç kaybetmemiştir. Yeterli ve dengeli beslenme, gıdaların tad duyusundan ziyade, vücudun ihtiyaç duyduğu besin öğelerini tam olarak karşılamasıdır. Bu nedenle metabolizma için önemli görevleri olan gıdaların tüketilmesi önem kazanmıştır. L-karnitin ise bu konuda çok önemli bir bileşiktir. Lkarnitinin günlük gereksiniminin %75 enteral beslenme ile eksojen olarak alınır, %25 ise endojen olarak sentezlenir. İnsanda endojen olarak salgılanan L-karnitin en fazla karaciğerde üretilmekte ve %98'i kas dokusunda depolanmaktadır. İnsan vücudu yaklaşık 20 mg Lkarnitin sentezlemektedir. L-karnitin sentezi için; lizin, metionin, demir, vit-C, B6 ve niasine ihtiyaç vardır. Bu maddelerin eksikliğinde L-karnitin sentezi azalır. Bu nedenle L-karnitin, alfa lipoik asit gibi vitamin benzeri madde olarak bilinir. Özellikle yetersiz diyet, fizyolojik stres ve kronik böbrek yetmezliği gibi hastalıklarda eksojen L-karnitin alınmasına ihtiyaç vardır. L-karnitin hidrofilik yapıda ve düşük molekül ağırlığına sahiptir. Gulewitcsh ve Krimberg tarafından 1905 yılında kas dokudan izole edilerek 'carnis' (latince et) teriminden türetilerek karnitin adı verilmiştir (1,2). L-karnitin, infertilite, bağışıklık sistemi, hipertansiyon, diabet gibi bir çok hastalığın tedavisinde de kullanılmaktadır (3). L-karnitinin SOR'a karşı süpürücü etkisi, membran stabilizasyonu, mitokondrial hasarı önlediği ve böylece enerji üretimini artırması etkilerinden dolayı antioksidan olduğu gösterilmiştir (4). Ayrıca L-karnitin angina ataklarını azalttığı, efor kapasitesini artırdığı, kalp yetmezliği ve aritmilerde faydalı olduğu, trigliserid ve kolesterolü düşürmesi nedeniyle gıda takviyesi olarak tavsiye edilmektedir (5).

L-Karnitin emilim, sentez ve yapısı: L-karnitin, endojen sentez ile ve besinler ile alınır. Oral alınan L-karnitin ince barsaklardan aktif transport ve pasif difüzyon ile yaklaşık %80 oranında emilir. L-karnitin'in biyokimyasal formülü β-hidroksi-γ-trimetilaminobutirat'tır (6). Bileşimindeki karbon L-lisinden gelirken, 4-N metil gruplarında metil metioninden gelir. Koline benzeri bir aminoasit yapıda olan L-karnitin polar, küçük yapılı, hidrofilik, sıcaklıktan etkilenmeyen bir maddedir. L-karnitin; vit-B ile ilişkili, aminoasit ve vitamin benzeri esansiyel bir madde olarak tanımlanır (7). Aminoasitlere benzerliği nedeniyle bu başlık altında da toplanabilir (8). Vitaminlere benzetilmesine rağmen endojen sentezi olduğu için tam olarak vitaminler sınıfına dahil edilmemektedir (9). Ratlarda LD50 dozu 9 g/kg olması nedeniyle çok düşük toksisiteye sahiptir. L-karnitin, hücrede enerji üretiminde zorunlu bir bileşiktir. Uzun zincirli serbest yağ asitlerinin açilkarnitin redüksiyonunda ihtiyaç duyulan bir kofaktör ve ayrıca yağ asitlerinin mitokondriye geçişini sağlayarak betaoksidasyonda görev alan esansiyel bir maddedir (10). Serbest ve esterleşmiş formu bulunabilir. Serbest formu toplam miktarın % 80' ini oluşturur. Endojen olarak sadece aktif olan L-formu sentezlenir (11).

L-karnitin Kaynakları: Hem bitkisel hem de hayvansal yağlar L- karnitin içermemektedir (8). Beslenme ile alınan eksojen karnitin kaynakları sırası ile kırmızı et, tavuk, balık ve süt ürünleridir. Bunların dışındaki besinlerde karnitin oranı çok düşüktür (12,13). Pişirme teknikleri, tütsüleme ve depolama şartları besinlerde karnitin miktarında kayba neden olabilmektedir (14).

L-karnitinin Etkileri: İnsan vücudunda depo halde yaklaşık 20-25 g L-karnitin bulunmaktadır. Ayrıca eksojen olarak besinlerle günlük 100-300 mg L-karniti alınabilmektedir. Günlük 20 mg/kg L-karnitinin uygun doz olduğu belirtilmektedir. Sağlıklı kişilerde günlük L-karnitin ihtiyacı 1200 mg'a kadar çıkabilmektedir (15). Eksojen Lkarnitin en çok et ve et ürünlerinde olması nedeniyle vejetaryenlerin karnitin ihtiyaçları tamamen endojen senteze bağlıdır (16). Bu sebepten ötürü vejetaryenlerde karnitin eksikliği gözlenmektedir. Ratlarda yedi ay L-karnitinden yoksun diyet sonrası toplam vücut karnitininde %50 düşüş izlenmiştir (17). L-karnitin kalp-damar hastalıklarına karşı yağ asitlerinin oksidasyonunda görev alarak koruyucu etki göstermektedir. Kronik böbrek yetmezliği (KBY) olanlarda karnitin sentezinin azalmasına bağlı hipertrigliseridemi ve kalp damar hastalıkları gelişimi bununla ilişkilendirilebilir. Yapılan bir çalışmada hipertrigliseridemisi olan KBY hastalarında 20 mg/kg L-karnitin verilmesinin trigliseriti düşürüp HDL'yi yükseltmek için uygun doz olduğu gözlenmiştir ve hatta dozun 60mg/kg'a kadar yükseltilmesinin hastalarda ortaya çıkabilecek aterosklerozisi engelleyebileceği belirtilmiştir (18). Karnitin ayrıca kısa zincirli yağ asitlerini esterleştirilmiş forma dönüştürüp yedek enerji kaynağı olarak depolanmalarına olanak verir (7,19). Benzer şekilde karnitin, serbest oksijen radikalleriyle reaksiyona girerek antioksidan özellik gösterir (20,21). Lkarnitin kan-beyin bariyerini geçerek, sinir hücrelerine ulaşır ve asetilkolin sentezinde asetil grupları transferinde görev alabilir (22,23). Karnitin ayrıca valin, lösin ve izolösin gibi aminoasitlerin gerekli durumlarda oksidasyonunda, peroksizomal oksidasyonda, keton

cisimciklerinden enerji üretiminde kullanımında ve eritrosit membran fosfolipid yapılanmasında görev alır (24). Karnitin'in, kalpte lipid ester birikimi ve lipid peroksidasyon ürünü malonyldialdehid (MDA) oluşumunu önleyerek ATP sentezini artırdığı düşünülmektedir (25). Serbest oksijen radikallerinin sentezini artıran Fe++'le kompleks oluşturarak lipid peroksidasyonunu azaltarak antioksidan etki gösterir (26). Ratlarda yapılan bir çalışmada antioksidan olan SOD, glutatyon ve katalaz, C ve E vitaminlerinin karnitin verilmesi ile artış göstermeleri bir diğer antioksidan etki mekanizması olarak gözlemlenmiştir (27,28,29). Sperm motilitesi bozuk hastalarda asil-L-karnitin/L- karnitin oranında azalma olduğu gözlenmiştir (30,31). L-karnitin tedavisi verilen infertil erkeklerde sperm konsantrasyonu ve hareketliliğinde, sperm miktarında artış gözlenmiştir (32,33). Düzenli egzersiz ve L-karnitin takviyesi ile dayanıklılık, efor kapasitesinin artırılabileceği ve SOR üretiminin azaltılabileceği düşünülmektedir (34,35). Dayanıklılık gerektiren sporlarda L-karnitinin oral alımından ziyade i.v. kullanımının tercih edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (36).

II. SONUÇ

L-karnitin, enerji üretimindeki görevi ve faydalarından ötürü, sporcularda yaygın kullanılan bir ajandır. L-karnitin en çok; yaşlanmayı geciktirme, hafızanın (özellikle Alzheimer ve Parkinson gibi hastalıklardan korunmada) geliştirilmesi, kalp hastalıklarının engellenmesinde koruyucu olarak, perifer damar hastalıklarının ve kronik böbrek yetmezliğinin, sinirsel rahatsızlıklar ve depresyonun tedavilerinde, obezite çalışmaları ve diyabet tedavisi, sperm olgunluğu ve hareketliliğini geliştirme ile sporcu sağlığı ile ilgili konularda destekleyici tedavi amacıyla kullanımı yaygındır (33,37,38,39,40,41,42,43,44,45).

KAYNAKLAR

1-Carter, H.E., Bhattacharya, P.K., Weidman, K.R., Fraenkel, G. 1952. Chemical studies on vitamin BT-isolation and characterization as carnitine. Archives of Biochemistry and Biophysics 38: 405-416.

2-Çitil, M. 2002. Veteriner hekimlikte karnitin. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 8 (1): 77-82.

3-Crentsil, V. 2010. Mechanistic contribution of carnitine deficiency to geriatric frailty. Aging Res Rev., 9: 265-268.

4-Dökmeci, D., Akpolat, M. 2004. Karnitinin antioksidan etkisi. Demet Sağ. Bil. Tıp Derg., 2(8): 28-36.

5-Raziola, R.,Scrutinio, D.,Mangini, S.G. 1992. Propionyl l-carnitine a new compound in the metabolıc approach to the treatment of effort angina. Int J Cardiol.,34: 167-72.

6-Seline, K., Johein, H. 2007. The determination of L-carnitine in several food samples. Food Chemistry, 105: 793-804.

7-Bremer, J. 1983. Carnitine-metabolism and function. Physiol Rev., 63: 420-1480.

8-Anonymous. 2003. What is L-carnitine? Agro food industry hi-tech, prepared by dr. Oresta Piccolo ve Lonza Ltd, JanuaryFebruary.

9-Shigenaga, M.K, Hagen, T.M, Ames, B.N.1994. Oxidative damage and mitochondrial decay in aging. Proceedings Of The National Academy Sciences (USA), 91(23): 10771-10778.

10-Jones, L.L., McDonald, D.A., Borum, P.R. 2010. Acylcarnitines: Role in brain. Prog Lipid Res., 49 (1): 61-75.

11-Marìn, V.B., Azocar, M., Molina, M., Guerrero, J.L., Ratner, R., Cano, F. 2006. Total carnitine and acylated carnitine ratio: relationship of free carnitine with lipid parameters in pediatric dialysis patients. Adv Perit Dial., 22: 130-5.

12-Zeyner, A., Harmeyer, J. 1999. Metabolic functions of L-carnitine and its effects as feed additive in horses. A review. Arch Tierernahr, 52(2): 115-38.

13-Demarquoy, J., Georges, B., Rigault, C., Royer, M.C., Clairet, A., Soty, M., Lekounoungou, S., Borgne, F.L. 2004. Radioisotopic determination of L-carnitine content in foods commonly eaten in Western countries. Food Chemistry, 86: 137-142.

14-Kurt, Ö., El, S.N. 2011. Biyoaktif bir gıda bileşeni L-karnitin: beslenme ve sağlık açısından önemi ve biyoyararlılığı. TUBAV Bilim Dergisi, 4(2): 97-102.

15-Siebrecht, S. 2000. L-Carnitine: physiological and pharmacological effects! Ann Nutr Metab., 44: 79-80.

16-Rebouche, C.J. 1992. Carnitine function and requirements during the life cycle. FASEB J., 6: 3379-3386.

17-Heinonen, O.J., Takala, J. 1994. Moderate carnitine depletion and long-chain fatty acid oxidation, exercise capacity, and nitrogen balance in the rat. Pediatr Res., 36: 288-292.

18-Vacha, G.M., Giorcelli, G., Siliprandi, N., Corsi, M. 1983. Favorable effects of L-carnitine treatment on hypertriglyceridemia in hemodialysis patients: decisive role of low levels of high- density lipoproteincholesterol. The American Journal of Clinical Nutrition, 38: 532-540.

19-Feller, A.G., Rudman, D. 2002. Role of carnitine in human nutrition. Journal of Nutrition, 118: 541-547.

20-Baruksal, G. 2010. L-Karnitinin yaşlı sıçanlarda kalp, karaciğer, beyin ve plazma yağ aisdi profillerine ve kalp fonksiyonlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

21-Brooks, D.E. 1979. Carnitine in the male reproductive tract and its relation to the motabolism of the epididymis and spermatozoa. Proceding of Virginia Biochemistry Symposium, 219-235.

22-Shug, A.L., Schmidt, M.J., Golden, G.T., Fariello, R.T. 1982. The distribution and role of carnitine in the mammalian brain. Life Sciences 31: 2869-2874.

23-Nalecz, K.A., Nalecz, M.J.I. 1996. Carnitine-a known compound, a novel function in neural cells. Acta Neurobiologiae Experimentalis, 56: 597-609.

24-Chen, W., Huang, Y.C., Shultz, T.D., Mitchell, M.E. 1998. Urinary, plasma, and erythrocyte carnitine concentrations during transition to a lactoovovegetarian diet with vitamin B-6 depletion and epletion in young adult women. American Journal of Clinical Nutrition, 67: 221-230.

25-Rodrigues, B., Xiang, H., McNeill, J.H., 1988. Effect of L-Carnitine treatment on lipid metabolism and cardiac performance in chronically diabetic rats. Diabetes, 37: 1358-1364.

26-Arduini, A. 1992. Carnitine and its acetyl esters as secondary antioxidants? American Heart Journal, 123: 1726-1727.

27-Gülçin, I. 2006. Antioxidant and antiradical activities of L-Carnitine. Life Sciences, 78: 803-811.

28-Schnackenberg, C.G., Wilcox,C. 2001.The SOD mimetic tempol restores vasodilation in affernt arterioles of experimental diabetes. Kidney International 59: 1859-1864.

29-Fabriello, R.G., Calabrese, F. 1988. Prevention of ischemia induced increase in MDA by acetyl carnitine. Annals of Neurology, 24: 114-118.

30-Burns, K.A., Casillas, E.R. 1989. The metabolism of acetylcarnitine and acetate by bovine and hamster epididymal spermatozoa. Biology of Reproduction, 41: 218-226.

31-Bartelloni, M., Canale, D., Izzo, P.L., Giorgi, P.M., Meschini, P., Menchini-Fabris, G.F. 1987. L- Carnitine and acetylcarnitine i n human sperm with normal and reduced motility. Acta Europaea Fertilitatis, 18: 29-31.

32-Abd-Allah, A.R., Helal, G.K., Al-Yahya, A.A., Aleisa, A.M., Al-Rejaie, S.S., Al-Bakheet, S.A. 2009. Pro-inflammatory and oxidative stress pathways which compromise sperm motility and survival may be altered by L- carnitine. Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 2: 73-81.

33-Moradi, M., Moradi, A., Alemi, M., Ahmadnia, H., Abdi, H., Ahmadi, A., Bazargan-Hejazi, S. 2010. Safety and efficacy of clomiphene citrate and L-carnitine in idiopathic male infertility: a comparative study. Urology Journal, 7: 188-193.

34-Scholte, H.R., Jonge, P.C. 1987. Metabolism, function and transport carnitine in health and disease. In: Gitzelmann, R., Baerlocher, K., Steinman, B., (Hrsg.). Carnitin in der medizin, Schattauer, Stutgart, New York, 21-59.

35-Zelnik, N., Fridkis, S., Gruener, N. 1995. Reduced carnitine and anti epileptic drugs cause relationship or co-existance. Acta Pediatrica, 84:93-95.

36-Şıktar, E. 2008. Hipertermik ve hipotermik su sıcaklıklarında yorucu yüzme egzersizi yaptırılan ratlarda L-karnitinin ve termal stresin serbest radikal ve antioksidan düzeylere etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

37-Costell, M., O'Connor, J.E., Grisolia, S. 1989. Age-dependent decrease of L-carnitine content in muscle of mice and

humans. Biochemical and Biophysical Research Communication, 161 (3): 1135-1143.
38-Hagen, T., Liu, J., Lykkesfeldt, J. 2002. Feeding acetyl-L-carnitine and lipoic acid to old rats significiantly improves
metabolic function while decreasing oxidative stress. Proceedings of the National Academy of Sciences, 99 (4): 1870-1875.
39-Pettegrew, J., W, Klunk, W.E., Panchalingham, K., Kanfer, J.N., Mcclure, R.J. 1995. Clinical and neurochemical effects of
acetyl-L-carnitine in Alzheimer's disease. Neurobiology of Aging, 16 (1): 1-4.
40-Lopaschuk, G. 2002. Regulation of carbohydrate metabolism i n ischemia and perfusion. American Heart Journal, 139 (2-3):
115-119.
41-Brevetti, G., Diehm, C., Lambert, D. 1999. European multicenter study on propionyl-L-carnitine in intermittent claudication.
Journal of the American College of Cardiology, 34 (5): 1618-1624.
42-Vesela, E., Racek, J., Trefil, L., Jankovych, V., Pojer, M. 2001. Effect of L-carnitine supplementation in hemodialysis.
Nephron, 88 (3): 218-223.
43-Garzya, G., Corallo, D., Fiore, A. 1990. Evaluation of the effects of L-acetylcarnitine on senile patients suffering form
depression. Drugs Under Experimental and Clinical Research, 16: 101-106.
44-Malone, J.I., Schocken, D.D., Morrison, A.D., Gilbertbarness, E . 1999. Diabetic cardio myopathy and carnitine
deficiencies. Journal of Diabetes and Its Complications, 13 (2): 86-90.
45-Wächter, S., Vogt, M., Kreis, R., Boesch, C., Bigler, P., Hoppeler, H., Krähenbühl, S. 2002. Long- term administration of Lcarnitine to humans: Effect on skeletal muscle carnitine content and physical performance. Clinica Chimica Acta, 318 (1-2): 51-
61.