

Düzenli Egzersizle Birlikte Obezitede ve Diğer Hastalıklarda L-Karnitin Kullanımı

İbrahim Kubilay TÜRKAY¹

Özet

Yayın Bilgisi

Gönderi Tarihi: 28.05.2020
Kabul Tarihi: 28.06.2020
Online Yayın Tarihi:
28.06.2020

Kalp ve iskelet kaslarının enerjisi, serbest yağ asitlerinin enerji hücresinde yanmasıyla elde edilir. Karnitin yağ asitlerinin enerji hücresine taşınmasını sağlar. İki türü vardır. Bunlar; doğada bulunan ve biyolojik olarak aktif olan L- Karnitin, diğeri biyolojik olarak aktif olmayan D-Karnitin'dir. L-Karnitin karaciğer ve böbrek tarafından lizin ve metiyonin amino asitlerinin sentezlenmesinden vücutta üretimi gerçekleşir. Vücudumuzda kaslarımızda, kalbimizde, beynimizde ve hatta spermimizin hücrelerinde depolanır. Düzenli egzersizde kardio vasküler (kalp-damar) sisteminin kondisyon kapasitesini artmasında ve kronik kalp rahatsızlıklarının tedavisinde L-Karnitin kullanımına dair sayısızca araştırma vardır. Egzersiz ile birlikte kullanılan L-Karnitin'in özellikle şişman ve obez bireylerde kilo vermeye destek olduğu bilimsel çalışmalarda ispatlanmıştır. Ayrıca kronik böbrek yetmezliğinde diyalize giren hastalarda L-Karnitin kullanımı önemli bir tedavi yöntemidir. Kas enerji üretiminde gerekli olan karnitin'in diyaliz hastalarında yetersizliği, üremik myopati (ÜM) gelişimine katkıdır. Hemodiyaliz hastalarında L-Karnitin düzeylerinde azalma olduğu bilimsel çalışmalarla tespit edilmiştir. Bu bilimsel derlemenin amacı L-Karnitin'in düzenli egzersizde ve tıpta hangi hastalıklarda tedavi için nasıl kullanıldığını aktarmaktır. Derlemede konuya ait yerli ve yabancı bilimsel literatür taranmıştır. Sonuç olarak L-Karnitin'in hem düzenli egzersizde hem de tıpta özellikle böbrek yetmezliğinin ve kalp rahatsızlıklarının tedavisinde önemli rol oynadığı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler

Düzenli Egzersiz,
Obezite, Hastalık, L-
Karnitin, Kullanım

L-Carnitine Usage in Obesity and Other Diseases with Regular Exercise

Abstract

Article Info

Received: 28.05.2020
Accepted: 28.05.2020
Online Published:
28.05.2020

The energy of the heart and skeletal muscles is obtained by the burning of free fatty acids in the energy cell. Carnitine provides the transport of fatty acids to the energy cell. There are two types. L-Carnitine, found in nature and biologically active. The other one is D-Carnitine, which is biologically inactive. L-Carnitine is produced in the body from the synthesis of amino acids of lysine and methionine by the liver and kidney. It is stored in our bodies, muscles, heart, brain, and even in the cells of our sperm. There are numerous studies on the use of L-Carnitine in increasing exercise capacity of the cardio vascular (cardiovascular) system in regular exercise and in the treatment of chronic heart conditions. It has been proven in scientific studies that L-Carnitine used in combination with exercise supports weight loss, especially in obese and obese individuals. In addition, the use of L-Carnitine is an important treatment method for patients undergoing dialysis in chronic kidney failure. The insufficiency of carnitine, which is necessary in muscle energy production, in dialysis patients, participates in the development of uremic myopathy (UM). It has been determined by scientific studies that L-Carnitine levels decrease in hemodialysis patients. The purpose of this scientific review is to convey how L-Carnitine is used for treatment in which diseases in regular exercise and medicine. In the review, domestic and foreign scientific literature related to the subject has been scanned. As a result, it has been determined that L-Carnitine plays an important role in both regular exercise and medicine, especially in the treatment of kidney failure and heart disease.

Keywords

Regular Exercise,
Obesity, Disease, L-
Carnitine, Usage

¹Spor Bilimleri Fakültesi, Süleyman Demirel Üniversitesi/İSPARTA (ibrahimturkay@sdu.edu.tr).

Giriş

L-karnitin β -hidroksi-gama-trimetil amino bütirik asit, vücudumuzun enerjisine yönelik ihtiyacı olan karaciğer ve böbrekte sentezlenen iki esansiyel amino asitin türevidir. Karnitinin en büyük görevi kalp ve iskelet kas dokularında biriken yağ asitlerini enerji hücrelerine (mitokondri) taşıyarak parçalanmalarını sağlamaktır. Uzun zincirli yağ asitleri enerji hücrelerine geçiş yapabilmesi için karnitine ihtiyaç duyarlar. Karnitinin bir başka özelliği de antioksidan olmasıdır. Vücutta biriken Açıl grubu propiyonik asit ve toksik bileşenler kalbin ve iskeletin kas dokularında insülin direncine ya da kalp yetmezliğine sebep olabilirler. Karnitin bu olumsuzlukları engelleyebilmektedir. Bu sebeple karnitin eksikliği yaşayan kişiler kalp ve damar hastalıklarına ve şeker hastalığına fazlasıyla meyillidirler (Mohammadi, Talasaz and Alidoosti, 2016; Atabilen and Yıldırım, 2017).

Kalp ve iskelet kaslarının enerjisi, serbest yağ asitlerinin enerji hücrelerinde yakışıyla elde edilir. Karnitin yağ asitlerinin enerji hücrelerine taşınmasını sağlar. İki türü vardır. Birincisi doğada bulunan ve biyolojik olarak aktif olan L- Karnitindir. Diğeri de biyolojik olarak aktif olmayan D-Karnitin'dir. L-Karnitin karaciğer ve böbrek tarafından lisin ve metiyonin amino asitlerinin sentezlenmesinden vücutta üretimi gerçekleşir. Vücudumuzda kaslarımızda, kalbimizde, beynimizde ve hatta spermimizin hücrelerinde depolanır (Atabilen and Yıldırım, 2017).

Bu bilimsel derlemenin amacı L-Karnitin'in düzenli egzersizde ve tıpta hangi hastalıklarda tedavi için nasıl kullanıldığını aktarmaktır.

Materyal ve Yöntem

Verilerin Toplanması

Araştırma doküman incelemesi ve tarama modeli ile yapılmıştır. Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar. Araştırmada L-Karnitin ile ilgili literatür taraması yapılmıştır.

Veri Toplama Aracı

Bu bilimsel derlemenin yapılmasında derlemenin güvenilir ve kapsamlı olabilmesi için yerli ve yabancı literatürler özenle taranmıştır. Literatür taramasında Elsevier, Springer, Google Akademik, Pub Med, Med Gen, Tübitak, Yök Ulusal Tez Merkezi ve Dergi Park olmak üzere bilime dayalı güvenilir indeksler taranmıştır.

Verilerin Analizi

Nitel veri analizi, araştırmacının verileri düzenlediği, analiz birimlerine ayırdığı, sentezlediği, biçimleri ortaya çıkardığı, önemli değişkenleri keşfettiği ve hangi bilgileri rapora yansıtacağına karar verdiği bir süreçtir. Diğer bir deyişle nitel analiz yapan araştırmacı, alandan toplamış olduğu verilerden hareket ederek bu veriler içerisinde saklı duran bilgiyi keşfetmeye ve ortaya çıkartmaya çabalamaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda L-Karnitin ile ilgili yazılmış olan eserler, makaleler ve araştırmalar taranıp, incelenerek yorumlanmaya çalışılmıştır.

Bulgular

Düzenli Egzersizde ve Obezitede L-Karnitin Kullanımı

Yapılan birçok çalışmada L-Karnitin'in şişman ve obez bireylerde antrenman öncesinde kullanıldığı takdirde yağ dokusunu azaltıp kas kütlelerini arttırdığı tespit edilmiştir. Türkay ve Başalp (2019), yaşlı obez ratlar üzerinde yaptıkları çalışmada 20-24 aylık yaşlı obez ratları birinci grup kontrol yaşlı obez grup, ikinci grup düzenli egzersiz yapan yaşlı obez grup, üçüncü grup L- Karnitin alarak düzenli egzersiz yapan yaşlı obez grup, dördüncü grup ise sadece L-Karnitin kullanan yaşlı obez grup olarak ayırmışlardır. Toplamda 12 hafta süren çalışmada düzenli egzersiz ve düzenli egzersizle birlikte L-Karnitin kullanan gruba 30 dakikalık yüzme egzersizi yaptırmışlardır. Çalışma sonucunda yüzme egzersizi uygulanan, yüzme egzersizi ile birlikte L-Karnitin kullanan ve sadece L-Karnitin kullanan üç gruptaki yaşlı obez ratların kilo verdiği tespit edilmiştir. Ancak L-Karnitin kullanan grubun sadece düzenli egzersiz yapan ve sadece L-Karnitin kullanan gruba göre daha fazla kilo verdiğini tespit etmişlerdir. Yine başka bir çalışmada Türkay ve Atay (2019), genç obez ratlar üzerinde yaptıkları çalışmada 6 aylık genç obez ratları birinci grup kontrol genç obez grup, ikinci grup düzenli egzersiz yapan genç obez grup, üçüncü grup L- Karnitin alarak düzenli egzersiz yapan genç obez grup, dördüncü grup ise sadece L-Karnitin kullanan genç obez grup olarak ayırmışlardır. Toplamda 12 hafta süren çalışmada düzenli egzersiz ve düzenli egzersizle birlikte L-Karnitin kullanan gruba 30 dakikalık yüzme egzersizi yaptırmışlardır. Çalışma sonucunda yüzme egzersizi uygulanan, yüzme egzersizi ile birlikte L-Karnitin kullanan ve sadece L-Karnitin kullanan üç gruptaki genç obez ratların kilo verdiği tespit edilmiştir. Ancak L-Karnitin kullanan grubun sadece düzenli egzersiz yapan ve sadece L-Karnitin kullanan gruba göre daha fazla kilo verdiğini tespit etmişlerdir. Düzenli egzersiz yapan ve yapmayan bir grup gönüllü bireyler üzerinde yapılan bir çalışmada karnitin (4g/gün) ve antioksidan (C vitamini, E vitamini, metionin) desteğinin, düzenli egzersiz yapanların performanslarını arttırdığı tespit edilmiştir (Aslan ve Orhan, 2010; Youn Soo, 2008).

Kalp ve Damar Rahatsızlıklarında L-Karnitin Kullanımı

Bazı iyi kanıtlar, karnitin stabil anjina için geleneksel tedaviyle birlikte kullanılabileceğini göstermektedir. Birkaç klinik çalışma, L-karnitin ve propionil-L-karnitin, anjina semptomlarını azaltmaya ve anjina hastalarının göğüs ağrısı olmadan egzersiz yapma yeteneğini geliştirmeye yardımcı olabileceğini göstermektedir. Birkaç çalışma, karnitin bir kalp krizinden sonra geleneksel ilaçlarla kullanıldığında yardımcı olabileceğini bulmuştur. Bazı çalışmalar, bir kalp krizinden kısa bir süre sonra L-karnitin takviyeleri alan kişilerin başka bir kalp krizi geçirme, kalp hastalığından ölme, göğüs ağrısı ve anormal kalp ritmi geliştirme veya kalp yetmezliği geliştirme olasılığının daha düşük olabileceğini göstermektedir. Birkaç küçük çalışma, karnitin (genellikle propionil-L-karnitin) kalp yetmezliği semptomlarını azaltmaya ve kalp yetmezliği olan kişilerde egzersiz kapasitesini artırmaya yardımcı olabileceğini göstermiştir (Umutlu, 2012; Trupp ve Abraham 2002).

Aterosklerozdan bacaklara kan akışının azalması veya arterlerin plağın biriktiği arterlerin sertleşmesi genellikle yürürken veya egzersiz yaparken bacaklarda ağrı veya kramp ağrısına neden olur. Bu ağrıya aralıklı topallama denir ve bacaklara azalmış kan akışına periferik vasküler hastalık (PVD) denir. Birçok

çalışma, karnitinin semptomları azaltmaya ve aralıklı topallama olan kişilerin yürüyebileceği mesafeyi artırmaya yardımcı olabileceğini göstermektedir. Çoğu çalışmada propionil-L-karnitin kullanılmıştır (Umutlu, 2012; Bevretti ve ark., 1999).

Böbrek Yetmezliğinde L-Karnitin Kullanımı

Kronik böbrek yetmezliği (KBY) olan hastalarda nötrofil fonksiyonunda çeşitli anormallikler bildirilmiştir ve bu hastaların bakteriyel enfeksiyonlara karşı artan duyarlılığından sorumlu olduğu düşünülmektedir (Haag-Weber and Hörl, 1992; Chatenoud and etc., 1994). Hemodiyaliz hastalarında L-Karnitin düzeylerinde azalma bildirilmiştir (Maruyama ve diğ., 2017; Hedayati, 2006; Bartell, 1981). Bu bileşiğin hücrelerin enerji metabolizması üzerinde önemli etkileri vardır (Boehm, 1993). Kas enerji üretiminde gerekli olan karnitin'in diyaliz hastalarında yetersizliği, üremik miyopati (ÜM) gelişimine katkı (Gilbert, 1985). Bu eksiklik, kaşeksi, dislipidemi, eritropoezi uyarıcı maddeye dirençli anemi, insülin direnci ve glikoz intoleransı, kas zayıflığı ve miyopati gibi bir dizi klinik bozukluğun yanı sıra kas krampları, hipotansiyon ve kardiyak gibi intradialitik semptomlara katkıda bulunabilir. aritmi (Schreiber, 2005; Matera ve diğ., 2003). Japonya'da kronik böbrek yetmezliğinden dolayı sürekli diyalize giren hastalarda yapılan bir tespit çalışmasında, hastaların % 25,3'ünde karnitin eksikliği ve % 64,7'sinde de karnitin eksikliği riskinin yüksek olduğu tespit edildi (Hatanaka ve diğ., 2019). Başka bir çalışmada, hemodiyaliz (HD) diyabetsiz hastalarda plazma serbest karnitin düzeylerinde yüzde %64,7 L-Karnitin eksikliği tespit edilmiştir (Sirolli vd.,2012). Ayrıca, Romagnoli ve ark. (2002), kardiyak fonksiyonları düşük 11 hemodiyaliz hastasına 8 ay boyunca karnitin uygulamasının ortalama ejeksiyon fraksiyonlarının yani her kalp atımında kalbin taşıdığı kan miktarının (EF) 32,0'dan % 41,8'e yükselttiğini bildirmişlerdir. Sakurabayashi ve diğ. (1999) miyokardiyal yağ asidi metabolizmasının bir testi olarak BMIPP miyokard sintigrafisini kullandılar ve 11 diyaliz hastasında BMIPP'nin daha düşük yıkama oranının, karnitin takviyesi ile sağlıklı kontrollere benzer seviyelere yükseldiğini buldular. Bir diğer çalışmada Nakamoto ve ark., (2018) karnitin eksikliği olan hastalarda randomize kontrollü bir çalışma gerçekleştirdiler. Hastaları 2 gruba (tedavi edilen ve kontrol grubu) ayırdık ve 12 ay boyunca ekokardiyografi ve biyokimyasal kan testleri kullanarak gözlemledik. Sonuçlar iki grup arasında anlamlı bir fark olduğunu tespit ettiler. Ayrıca, tedavi edilen grupta bile, bazı hastalar olumlu bir etki elde ederken, diğerlerinin sol ventrikül hipertrofisi (LVH) üzerinde hiçbir etkisi olmadığını kayıt ettiler. Çalışma süresi boyunca, hem tedavi edilen gruplarda hem de kontrol gruplarında sol atriyal boyutta anlamlı bir fark göstermediğini tespit ettiler. Ancak sol ventrikül diyastol sonu boyutunda L-Karnitin ile tedavi edilen grupta riskin azaldığını ve kontrol grubunda ise arttığını tespit ettiler.

Renal anemi, kronik böbrek fonksiyon bozukluğu olan hastalarda önemli bir komplikasyondur. Kardiyak olay riskinin artmasına ve ADL'nin azalmasına neden olabilir ve ayrıca doğrudan veya dolaylı olarak çeşitli enfeksiyonlarla ilişkilidir ve hastaların yaşam beklentisini etkiler. Eritropoietin (rHuEPO) dahil eritropoezi uyarıcı ajanların (ESA) ortaya çıkması bu komplikasyonların iyileşmesine büyük katkıda bulunmuştur. Bununla birlikte, ESA aşırı duyarlılığı, yeterli düzeyde ESA kullanılmasına rağmen, anemiyi iyileştirmek için gerekli Hb veya Hct değerlerinin kontrol edilmediği bir durumdur. Çeşitli parametreler tespit edildi ve raporlandı. Son yıllarda, rHuEPO/kg/g/dl/hafta (haftalık rHuEPO dozunun vücut ağırlığına

ve hemoglobin seviyelerine bölünmesiyle) (Kalantar-Zadeh vd., 2003; Mallick vd., 2012) sıklıkla eritropoezis direnç indeksi (ERI) olarak kullanılmaktadır. Eritrositlerin stabilitesini korumak için, karnitin eritrosit stroma, membran lipid ciro ve protein yapısının depolanması ile ilişkili olduğu varsayılmaktadır. Bu nedenle, bazı yazarlar eritrositlerin kırılabilirliğinin iyileşmesinin ve ömrünün artmasının ESA kullanımında azalmaya yol açtığını bildirirken (Hurot vd., 2002; Matsumura vd., 1996), bazıları ise farklı görüşlere sahiptir (Mercadal vd., 2012; Sabry, 2010). Karnitin ve renal anemi arasındaki ilişki üzerine yapılan çalışmalar, rHuEPO'nun ortaya çıkmasından önceki zamana kadar uzanmaktadır. Hurot ve diğ. (Hurot vd., 2002) sistematik derlemelerinde Trovato ve ark. (1982) sadece 13 olgu içeren oral karnitin grubunda renal anemi, plasebo grubuna göre anlamlı iyileşme göstermiştir. rHuEPO girişinden sonra Labonia (Labonia, 1995), karnitin tedavisi ile rHuEPO gereksiniminin azaldığını bildirmiştir. Matsumoto ve diğ. (2001) rHuEPO-dirençli anemisi olan hastalarda karnitin uygulamasıyla düzelme eğilimi göstermişlerdir. Ayrıca düşük serum karnitin düzeyi olan hastaların daha yüksek dozlarda rHuEPO gerektirdiğini bildirmişlerdir (Matsumura vd., 1996). Wanic-Kossowska ve diğ. (2007), kombinasyon (karnitin + rHuEPO) grubundaki hastaların, karnitin tek başına grubu ve rHuEPOalone grubuna kıyasla, aneminin iyileşmesi, rHuEPO dozunun azalması ve aynı zamanda eritrosit kırılabilirliğinin iyileşmesi gösterdiğini bildirmiştir.

Böbrek fonksiyonlarındaki bozukluk direkt olarak akciğerleri olumsuz yönde etkilediği gibi dolaylı yünden de kalbi de etkileyebilir. Ayrıca buna bağlı olarak da yüksek tansiyonu tetikleyebilir. Bununla birlikte biriken üre ve toksinler respiratuvar fonksiyonlara zarar verebilir ve oksidatif strese bağlı olarak serbest radikallerdeki artış hava yollarını da olumsuz olarak etkileyebilir. Fakat karnitin, serbest radikalleri uzaklaştırıp solunum sisteminin normal fonksiyonunun devamını sağlar. Bu durum da solunum kaslarının genişlemesini sağlayarak solunumun sağlıklı bir şekilde gerçekleşmesine destek olur (Bavbek vd., 2010).

Diğer Rahatsızlıklarda L-Karnitin Kullanımı

Alzheimer Hastalığı ve Bellek Bozukluğu

Karnitin Alzheimer hastalığının tedavisinde faydalı olup olmadığına dair kanıtlar karışıktır. Bazı çalışmalar, asetil-L-karnitin, Alzheimer hastalığının ilerlemesini yavaşlatmaya, yaşlılık ve diğer demans formlarına bağlı depresyonu hafifletmeye ve yaşlılarda hafızayı iyileştirmeye yardımcı olabileceğini gösterdi. İnsanlar Alzheimer ve diğer demans türleri için karnitin almaları için sadece sağlık hizmeti sağlayıcılarının gözetimi altında olmalıdır (Biancetti, Rozzini and Trabucchi, 2003).

Şeker Hastalığında L-Karnitin Kullanımı

Diyabetik nöropati, yüksek kan şekeri seviyeleri vücuttaki sinirlere, özellikle kollara, bacaklara ve ayaklara zarar verdiğinde, ağrı ve uyuşukluğa neden olduğunda ortaya çıkar. Bazı küçük ön çalışmalar, asetil-L-karnitin ağrıyı azaltmaya ve etkilenen sinirlerde hisleri artırmaya yardımcı olabileceğini düşündürmektedir. Karnitin sinirlerin yenilenmesine yardımcı olduğu yapılan çalışmalarda ispatlanmıştır. Ayrıca diyabetli ratlar üzerine yapılan çalışmada L-Karnitin karaciğerde koruyucu rol oynadığını ve hastalığın seviyesini kontrol altına aldığı tespit edilmiştir (Özgün, Eskiocak ve Süt, 2012).

Erkek Kısırlığı

Düşük sperm sayıları erkeklerde düşük karnitin düzeyleriyle ilişkilendirilmiştir. Yapılan bazı çalışmalar, L-karnitin takviyelerinin erkekte sperm sayısını ve hareketliliğini artırabileceğini göstermektedir. L-karnitin'in vücutta en fazla bulunduğu yer epididimin kaput kısmıdır. L-karnitin hücre içinde oluşan ve fazla miktarlarda oluştuğunda hücre hasarına yol açan asetil koA'yı bağlıyor. Ayrıca uzun zincirli yağ asitlerinin hücre içine girişini kolaylaştırıyor. Bununla birlikte enerji miktarında artışın sağlanmasıyla erkekte sağlıklı spermin oluşumuna ve üretimine destek veriyor. Hücre zarına zarar veren doymamış bir omega-6 yağ asiti olan araşidonik yağ asitinin enerjisini düzenleyerek hücre zarının devamlılığını sağlar. Son olarak programlı hücre ölümünü (apoptozis) uyaran ileti sistemlerini engelleyerek programlı hücre ölümüne engel olur (Can ve Canat, 2020).

Yüksek Triod Salgılaması

Bazı araştırmalar, L-karnitin, uykusuzluk, sinirlilik, kalp çarpıntısı ve titreme gibi aşırı aktif tiroid semptomlarını önlemeye veya azaltmaya yardımcı olabileceğini göstermektedir. Yüksek tiroid problemi yaşayan bir grup insan üzerine yapılan bir çalışmada L-Karnitin yüksek tiroid semptomunu düşürdüğü ve vücut sıcaklıklarının normaleştiği tespit edilmiştir (Yildirim, S. Vd. 2013). Ayrıca, araştırmacılar, karnitin düşük tiroid seviyeleri olan insanlar için tehlikeli olabilecek tiroid hormonunun etkisini engelleyerek işe yarayacağını düşünmektedirler. Ancak L-Karnitin kullanımını doktor ya da uzman eşliğinde yapmanız tavsiye edilir (Koyu vd., 2014).

Ereksiyona Yönelik Bozukluklar

Ön çalışmalar propionil-L-karnitin erkek cinsel işlevini iyileştirmeye yardımcı olabileceğini düşündürmektedir. Yapılan bir araştırma, karnitin, daha önce Viagra'ya cevap vermeyen diyabetli erkeklerde sildenafil (Viagra) etkin olduğunu ispatladı. Başka bir çalışmada, propionil-L-karnitin ve asetil-L-karnitin karışımı, prostat ameliyatından sonra erektil disfonksiyonu olan erkeklerde etkin olduğunu gösterdi. L-karnitin tedavisi sonrası spontan gebelik oranlarında anlamlı artışların olduğu görülmüştür. Ayrıca total sperm motilitesinde anlamlı artışların ve anormal morfolojili sperm yüzdesinde anlamlı azalmaların olduğu gösterilmiştir (Shang ve ark., 2015).

Tartışma ve Sonuç

Sonuç olarak derleme çalışması için yapılan ulusal ve uluslar arası geniş literatür taramasında karaciğre ve böbrekte iki temel amino asit tarafından sentezlenen L-Karnitin hem düzenli egzersizde yağ yakımı ve yağ dokusunda azalma için hem de tıpta ciddi hastalıklarda tedavi yöntemi olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu nedenle elde edilen bulgular doğrultusunda düzenli egzersiz ve egzersiz öncesinde kullanılan L-Karnitin, şişman ve obez bireylerdeki yağ dokunun oksidasyonunu önemli ölçüde artırır. Literatürdeki bilgiler incelendiğinde bireylerin klinik olarak uygun dozajda ve belirli aralıklarla L-Karnitin kullanımı sonucunda, bireylerin kalp ve damar hastalıkları ve diğer kardiyovasküler hastalıklarla karşılaşma riskini azaltır. Literatürde L-Karnitin kullanımı, böbrek yetmezliği olan hastalar için incelendiğinde ise düzenli L-karnitin kullanımı ile bireylerin diyalize bağlı böbrek yetmezliği hastalığından ve böbrek yetmezliği

hastalığının insan vücudaki diğer komplikasyonlar sonucunda ortaya çıkardığı rahatsızlıklardan kurtulma oranını arttırır. Literatürdeki geniş çaplı incelemeler sonucunda elden edilen bulgulara göre de düzenli egzersiz ile sağlık hizmeti sağlayıcıların kontrolünde kullanılan L-Karnitin, alzheimer ve bellek bozukluğu yaşayan yaşlı hastalarda hafızayı iyileştirici etkileri vardır. Literatürde L-Karnitin bu olumlu etkilerine ek olarak ise şeker hastalığı olan hastalardaki hiperglisemiye yani vücuttaki yüksek kan şekerini dokulardaki glikoz oksidasyonunu arttırarak düşürür ve damarlardaki yüksek kan şekerini dengeler. Bununla birlikte tip-1 ve tip-2 diyabet riskini azaltarak şeker hastalığı ile birlikte vücutta oluşacak diğer haslatık risklerini azaltır. Literatürdeki bu önemli sonuçlara ek olarak düzenli egzersiz ile kullanılan L-Karnitin düşük sperm sayılarına sahip olan yani erkek kısırlığı hastalığı yaşayan bireylerde sperm sayısını ve hareketliliğini arttırır ve bunun yanında yüksek triod salgılanması sonucunda uykusuzluk, sinirlilik, kalp çarpıntısı ve titreme gibi aşırı aktif tiroid semptomlarını önler veya azaltır. Bir önceki cümlede bahsedilen literatürdeki bu önemli bilgilere ek son olarak da, ereksiyona yönelik bozukluklar yaşayan bireylerde düzenli egzersiz ile birlikte bir uzman hekim tarafından kullanılan propiyonil-L-karnitin cinsel işyevi iyileştirir, prostat ameliyatından sonra erektil disfonksiyonu olan erkeklerde olumlu etkiler gösterir ve spontan gebelik oranlarında anlamlı artışlar sağlar. Bu sonuçlar doğrultusunda L-Karnitin'in uzman eşliğinde yukarıda tespit edilen durumlarda kullanılması önerilebilir.

Kaynaklar

- Aslan, M., Orhan, N. (2010). Obezite Tedavisine Yardımcı Olarak Kullanılan Doğal Ürünler. *Mised*. Sayı.23-24. s: 104-105.
- Atabilen, B., Yıldırım, H. (2017). The Use of Carnitine in Hemodialysis Patients. *Turk Neph Dial Transpl*. doi: 10.5262/tnndt. 1003.02; 26 (3): 246-253.
- Bartell, L.L., Hussey, J.L., Shrago, E. (1981). Perturbation of serum carnitine levels in human adults by chronic renal disease and dialysis therapy. *Am J Clin Nutr*. 34:1314-1320.
- Baybek, N., Akay, H., Uz, B., Uz, E., Turgut, F., Kanbay, M., Senes, M., Akcay, A., Duranay, M. (2010). The effects of L-carnitine therapy on respiratory function tests in chronic hemodialysis patients. *Ren Fail*. 32:157-161.
- Bevretti, G., Diehm, C., Lambert, D. (1999). European Multicenter Study on Propionyl-L-carnitine In Intermittent Claudication. *J Am Coll. Cardiol*. 34(5):1618-1624.
- Bianchetti, A., Rozzini, R., Trabucchi, M. (2003). Effects of acetyl-L-carnitine in Alzheimer's Disease Patients Unresponsive to Acetylcholinesterase Inhibitors. *Curr Med Res Opin*. 19(4):350-3 doi: 10.1185/030079903125001776. PMID: 12841930
- Boehm, K., Heims, R., Chnstensen, M.L., Storm, M. (1993). Carnitine: A review for the pharmacy. *Clinician HospPharm* 1993; 28:847-850.
- Can, O., Canat, L. (2020). Erkek İnfertilitesi ve Erektile Disfonksiyon Tedavisinde Tamamlayıcı Tıp: Moleküler Düzeyde Etki Mekanizmaları ve Klinik Sonuçlar. *Erkek Üreme Sağlığı*. *Androl Bul*.22:43–51 <https://doi.org/10.24898/tandro.2020.93798>.
- Chatenoud, L., Jungers, P., Descamps-Latscha, B. (1994). Immunological considerations of the uremic and dialysed patient. *Kidney Int*. 45:92-96.
- Gilbert, E.F. (1985). Carnitine deficiency. *Pathology* 17: 161-169.
- Haag-Weber, M., Hörl, W. (1992). Altered cellular host defence in malnutrition and uraemia. *Contrib Nephrol*. 98:105-111.

- Hatanaka, Y., Higuchi, T., Akiya, Y., Horikami, T., Tei, R., Furukawa, T., Takashima, H., Tomita, H., Abe, M. (2019). Prevalence of Carnitine Deficiency and Decreased Carnitine Levels in Patients on Hemodialysis. *Blood Purif.* 47(suppl 2):1–72 DOI: 10.1159/000496720.
- Hedayati, S.S. (2006). Dialysis-related carnitine disorder. *Semin Dial.* 19: 323–328.
- Hurot, J.M, Cucherat, M., Haugh, M. (2002). Effects of L- carnitine supplementation in maintenance hemodialysis patients: a systematic review. *J Am Soc Nephrol.* 13: 708– 714.
- Kalantar-Zadeh, K., McAllister, C.J., Lehn, R.S., Lee, G.H., Nissenson, A.R., Kopple, J.D. (2003). Effect of malnutrition-inflammation in maintenance hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 42: 761–773.
- Koyu, A., Gümral, N., Aşçı, H., Gökçimen, A., Özgöçmen, M., Özdamar, N. (2014). 2450 Mhz Elektromanyetik Alanın Sıçan Tiroid Dokusuna Etkisi; Selenyum Ve L-Karnitinin Koruyucu Rolü. *Med. J. SDU / SDÜ Tıp Fak. Derg.* 21(4):133-141.
- Labonia, W.D. (1995). L-Carnitine effects on anemia in hemodialyzed patients treated with erythropoietin. *Am J Kidney Dis.* 26: 757– 764.
- Mallick, S., Rafiroiu, A., Kanthety, R., Iqbal, S., Malik, R., Rahman, M. (2012). Factors predicting erythropoietin resistance among maintenance hemodialysis patients. *Blood Purif.* 33: 238– 244.
- Maruyama, T., Higuchi, T., Yamazaki, T., Okawa, E., Ando, H., Oikawa, O., Inoshita, A., Okada, K., Abe, M. (2017). Levocarnitine injections decrease the need for erythropoiesis-stimulating agents in hemodialysis patients with renal anemia. *Cardiorenal Med.* 7: 188–197.
- Matera, M., Bellinghieri, G., Costantino, G., Santoro, D., Calvani, M., Savica, V. (2003). History of L-carnitine: implications for renal disease. *J Ren Nutr.* 13: 2–14.
- Matsumoto, Y., Amano, I., Hirose, S., Tsuruta, Y., Hara, S., Murata, M. & Imai, T. (2001). Effects of L-carnitine supplementation on renal anemia in poor responders to erythropoietin. *Blood Purif.* 19: 24–32.
- Matsumura, M., Hatakeyama, S., Koni, I., Mabuchi, H. & Muramoto, H. (1996). Correlation between serum levels and erythrocyte osmotic fragility in hemodialysis patients. *Nephron.* 72: 574–578.
- Mercadal, L., Coudert, M., Vassault, A., Pieroni, L., Debure, A., Ouziala, M., ... & Bécart, J. (2012). L-carnitine treatment in incident hemodialysis patients: the multicenter, randomized, double blinded, placebo-controlled Carnidial trial. *Clin J Am Soc Nephrol.* 7: 1836– 1842.
- Mohammadi, M., Talasaz, A.H., Alidoosti, M. (2016). Preventive effect of l-carnitine and its derivatives on endothelial dysfunction and platelet aggregation. *Clin Nutr ESPEN.* 15:1-10.
- Nakamoto, H., Nitta, K., Tsuchiya, K., Okada, H. & Hasegawa, H. (Eds.). (2018). Recent Advances in Dialysis Therapy in Japan. *Contrib Nephrol.* Basel, Karger, Vol. 196, pp 96–100 (DOI: 10.1159/000485706).
- Özgün, G.S., Eskiocak, S., Süt, N. (2012). Diyabetik Sıçanlarda L-Karnitinin Karaciğer Protein Oksidasyonu Üzerine Etkisi. *Türk Klinik Biyokimya Dergisi.* 10(1): 21-28.
- Pehlivanoglu, S., Enar, R., Mutlu, H., Sert, A., Ersanlı, M., Yazıcıoğlu, N. (1996). L-Carnitine'nin Trombolitik Tedavi. Uygulanan Akut Miyokard Enfarktüsülü Hastalarda Sol Ventrikül Fonksiyonlarına Etkisi. *Türk Kardiyol Dern Arş.* 24:251 -255.
- Romagnoli, G.F., Naso, A., Carraro, G., Lidestri, V. (2002). Beneficial effects of L-carnitine in dialysis patients with impaired left ventricular function: an observational study. *Curr Med Res Opin.* 18: 172–175.
- Sabry, A.A. (2010). The role of oral L -carnitine therapy in hemodialysis patients. *Saudi J Kidney Dis Transpl.* 21: 454– 459.
- Sakurabayashi, T., Takaesu, Y., Haginoshita, S. (1999). Improvement of myocardial fatty acid metabolism through L -carnitine administration to chronic hemodialysis patients. *Am J Nephrol.* 19: 480–484.

- Schreiber, B. (2005). Levocarnitine and dialysis: a review. *Nutr Clin Pract.* 20: 218–243.
- Shang, X., Wang, L, Mo, D., Cai, H., Zheng, D., Zhou, Y. (2015). Effect and safety of L-carnitine in the treatment of idiopathic oligoasthenozoospermia: a systemic review. *Zhong Hua Nan Ke Xue.* 21:65–73.
- Sirolli, V., Rossi, C., Di Castelnuovo, A., Felaco, P., Amoroso, L., Zucchelli, M., Ciavardelli, D., Di Ilio, C., Sacchetta, P., Bernardini, S., Arduini, A., Bonomini, M., Urbani, A. (2012). Toward personalized hemodialysis by low molecular weight aminocontaining compounds: future perspective of patient metabolic fingerprint. *Blood Transfus.* 10(suppl 2): s78–s88.
- Trovato, G.M., V, Ginardi, V., Di Marco, V., Dell’Aira, A.E., Corsi, M. (1982). Long-term L -carnitine treatment of chronic anemia of patients with end-stage renal failure. *Curr Ther Res.* 31.1042– 1049.
- Trupp, R.J., Abraham, W.T. (2002). Congestive heart failure. In: Rakel R. E., Bope, E. T., eds, *Rakel: Conn’s Current Therapy.* 54th ed. New York, W. B. Saunders Company. 306-313.
- Türkay, İ.K., Atay, E. (2019). Düzenli Egzersizle Birlikte Kullanılan L-Carnitine’nin Genç Obez Ratların Kilo Vermelerine Etkisi. *Spor Eğitim Dergisi.* ISSN 2602-4756, Cilt: 3. Sayı: 1, Sayfalar 93 – 99. <http://dergipark.gov.tr/seder>.
- Türkay, İ.K., Başalp, A. (2019). Effect of l-carnitine used in regular exercise in elderly obesity rats. *Türk Spor ve Egzersiz Dergisi.* Cilt: 21. Sayı: 1, <https://doi.org/10.15314/tsed.552115>.
- Umutlu, U. (2012). L- Karnitin Uygulamasının Ratlarda Bazı Lipit Parametreleri Üzerine Etkisi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Konya.
- Wanic-Kossowska, M., Kazmierski, M., Pawliczak, E., Kobelski, M. (2007). Combined therapy with L -carnitine and erythropoietin of anemia in chronic kidney failure patients undergoing hemodialysis. *Pol Arch Med Wewn.* 117: 1–5.
- Yıldırım, S., Yıldırım, A., Dane, S., Aliyev, E., Yigitoglu, Y. (2013). Dose-dependent Protective Effect of L-carnitine on Oxidative Stress in the Livers of Hyperthyroid Rats. *Eurasian J Med.* Feb;45(1):1-6. doi: 10.5152/eajm.2013.01.
- Youn-Soo, C. (2008). *Asia Pac J Clin Nutr.* 17 (S1):306-308.
- Yüzbey, S., Süleymanlar, G., Coşkun, M., Uğuz, A., Yeğin, O. (2000). The Effect Of L-Carnitine On Neutrophil Chemiluminescence Response in Chronic Renal Failure Patients. *Official Journal of the Turkish Nephrology Association.* 3:166-169.

Makale Alıntısı

Türkay, İ.K. (2020). Düzenli Egzersizle Birlikte Obezitede ve Diğer Hastalıklarda L-Karnitin Kullanımı [L-Carnitine Usage in Obesity and Other Diseases with Regular Exercise], *Spor Eğitim Dergisi*, 4 (2), 88-96.



Bu eser Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.