

# SPORCULARDA İMMÜNÖTRİSYON DESTEĞİ

IMMUNONUTRITION AND SPORTSMAN

Beril Yılmaz\*

Perim Fatma TÜRKER\*\*

Geliş Tarihi:10.03.2015, Kabul Tarihi:17.12.2015

## ÖZET

Düzenli uzun ve şiddetli egzersizler immün hücre fonksiyonlarının bozulmasına yol açabilmektedir. Sporcunun uygunsuz ya da yetersiz beslenme alışkanlığında olması da immün fonksiyonu etkileyen en önemli etkenlerden biri olmaktadır. İmmün fonksiyonu korumak için sporcuların dengeli bir diyet ile enerji, karbonhidrat, protein ve mikronütrient gereksinmelerini karşılamaları gerekmektedir. İmmün sistemin geliştirilmesi için proteinler, karbonhidratlar, bazı antioksidan vitaminler ve immünonütrient olarak tanımlanan diğer ek bileşenlere ihtiyaç duyulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Sporcu beslenmesi, İmmünonütrisyon, Egzersiz, Glutamin.

## ABSTRACT

Prolonged exercise and heavy training are associated with depressed immune cell function. Inadequate or inappropriate nutrition can affect the immunocompetence. To maintain immune function, athletes should eat a well-balanced diet sufficient to meet their energy, carbohydrate, protein and micronutrient requirements. To enhance the immun system, athletes need proteins, carbohydrates, antioxidant vitamins and immunonutrients.

**Key Words:** Sports nutrition, Immunonutrition, Exercise, Glutamine.

\*Beril Yılmaz, Öğr. Gör.  
Başkent Üniversitesi

\*\*Perim Fatma Türker, Yrd. Doç. Dr.  
Başkent Üniversitesi Sağ. Bil. Fak. Etimesgut/Ankara

## GİRİŞ

### İmmünonütrisyon Kavramı

İmmün sistem, vücuda yabancı olan elementleri bulmak, tanımlamak, yok etmek ve vücudu korumak işlevlerinden sorumludur. İmmün sistem iki kapsamlı fonksiyondan oluşmaktadır. Bunlar bir-biri ile sinerjistik çalışan doğal (kalıtsal) ve kazanılmış immün fonksiyonlardır. Doğal immün fonksiyon enfekte bir ajan ile karşılaştığında ilk tepki gösteren yoldur. Bu aktivite fiziksel bariyerler (deri, epitelyum doku, mukoza salgıları), kimyasal bariyerler (vücut sıvılarını asit baz dengesi, protein dengesi) ve fagositik hücreler (nötrofiller, makrofajlar) sayesinde oluşturulmaktadır. Doğal immün fonksiyon yetersiz kaldığında kazanılmış fonksiyon devreye girmektedir. Monositler ve makrofajlar yabancı materyeli (antijen) yutmakta, işlemekte ve lenfositlere iletmektedirler. Bu süreci T ve B lenfositlerin klonal proliferasyonu izlemektedir. Böylece aynı patojen vücuda tekrar girdiğinde immün sistem patojeni hatırlamaktadır. İmmün fonksiyonların aktivasyonu ve düzenlenmesi interferon, interlökin ve koloni stimüle edici faktör gibi sitokinlerin salınımı ile sağlanmaktadır (5).

Standart enteral beslenme ürünlerine arjinin, glutamin, omega-3 yağ asitleri ve benzeri spesifik nütrientler eklenerek modifiye edilmiş ve immün sistem üzerine etkilerinden dolayı bu ürünlere immünnütrientler denilmiştir. Deneysel ve klinik çalışmalarda immünonütrisyonun cerrahi müdahaleler sonunda morbidite ve mortaliteyi azalttığı saptanmıştır. Bu ürünler sadece protein

ve enerji kaynağı olarak değil aynı zamanda basılanan immün yanıtı düzenlemek amacıyla kullanılmaktadır. Bu açıdan bakıldığında da immünonütrisyon beslenme riski olmayan hastalarda da kullanılabilir (20).

### Elit Sporcularda İmmün Sistem

Yoğun egzersiz ve müsabaka programları sporcularda enfeksiyonlara olan yatkınlığı arttıran immün sistem harabiyetine yol açabilmektedir. Egzersiz odaklı ortaya çıkan bu immün disfonksiyonu çoğunlukla egzersiz esnasında artan adrenalin ve kortizol gibi stres hormonlarının immünosupresif etkilerinden kaynaklanmaktadır (5). Akut egzersiz anında ortaya çıkan stres hormon cevabı egzersizin süresi, şiddeti ve kişinin egzersiz geçmişinden etkilenmektedir (6).

İmmün sistem hücreleri normal koşullarda kan ve lenf dolaşımında bulunmaktadır. Enfeksiyon ajanı ile karşı karşıya kalındığında önce doğal sistem daha sonra da T ve B lenfositler devreye girmektedir. Maraton gibi uzamış ve yoğun egzersiz türlerinde immün fonksiyonda bazı yan etkiler ortaya çıktığına dair kanıtlar bulunmaktadır. Bu etkiler, doğal öldürücü hücrelerin sitolitik aktivitelerinin azalması, egzersizden 3-4 saat sonra dolaşımdaki T lenfosit sayısındaki düşüş, CD4 ve CD8 hücre oranında azalma, lenfositlerin proliferasyon kapasitesinde ve nötrofil aktivitesinde azalma, antikor üretiminde, tükürük ve plazmadaki

immünooglobulin seviyesinde azalma şeklinde sıralanabilir (9).

Egzersiz sonrası immün cevabı iyileştirmek ve inflamasyon markerlarını düşürmek için makro ve mikro besin bileşenleri ya da biyoaktif bileşenler ya da besin destek ürünlerinden yararlanılabilmektedir (9).

*Yoğun egzersiz ve müsabaka programları sporcularda enfeksiyonlara olan yatkınlığı arttıran immün sistem harabiyetine yol açabilmektedir.*

## İmmünonütrient Olarak Aminoasitler

### Arjinin

Arjinin fetüs ve yenidoğan için esansiyel, erişkinler için belirli koşullarda esansiyel olabilen bir aminoasittir. Nitrik oksit, kreatin, poliaminler, üre, ornitin, prolin, glutamat sentezinde prekürsör; büyüme hormonu salınımı için uyarıcı olması dolayısıyla ile arjinin, beslenme ve metabolizmanın önemli bir bileşenidir. Normal koşullarda endojen olarak L-sitrülden sentezlenir ve standart diyetle günde 3.5-5 g kadar alınmaktadır. Büyüme, hastalık, ve metabolik stres gibi dönemlerde endojen sentez gereksinimleri karşılayamaz ve dışarıdan destek verilmesi gerekmektedir. Güvenilir alım dozu 1-15 g arasında değişmektedir (21).

Sporcularda arjinin kullanımının muhtemel ergojenik etkileri; endojen büyüme hormonu salınımını arttırması, kreatin sentezindeki rolü ve nitrik oksit sentezini arttırması olarak tanımlanmaktadır (21). Total alımı 12-30 g arasında olan arjinin desteği büyüme hormonu salınımını tetik-

lemektedir. Sekiz sağlıklı erkek üzerinde yapılan çalışmada günlük 10 g arjinin içeren elzem aminoasit desteği sonunda kontrol grubuna göre arjinin alan gruptaki büyüme hormonu düzeyleri anlamlı derecede yükselmiştir (22). Arjinin desteği ayrıca nitrik oksit salınımını da güçlendirerek kaslar üzerindeki vazodilatasyon etkisi nedeniyle substrat değişim hızını arttırmaktadır (21).

Kritik hastalarda ve genel toplumda yararlı etkileri görülse de arjinin suplemantasyonunun sporcular üzerindeki performans arttırıcı etkisi tekrar değerlendirilmelidir. Diğer destek ürünleri ile daha yüksek dozlarda ya da daha uzun süreli kullanımları uygulanmalıdır (23).

### Glutamin

L-glutamin non-esansiyel nötral aminoasitlerden birisidir. Kan plazması ve kas dokusunda en fazla serbest halde bulunan aminoasit çeşididir. Glutaminin metabolizma içerisinde protein yapısının temel bileşeni olma, dokular arasında nitrojen transportunu sağlama, asit-baz dengesini düzenleme, nükleotid oluşumunda ve glukoneogeneze rol alma, glutatyon antioksidantını oluşturma gibi birçok farklı etkisi bulunmaktadır (1). Klinik özellikleri nedeniyle esansiyel aminoasit gibi de görülen glutaminin cerrahi operasyon sonrası, septik, multiple stres altında, transplantasyon, kanser vs. hastalarındaki metabolizması son yıllarda sıklıkla araştırılmaktadır (2).

Glutamin esansiyel aminoasit olmasa da lenfosit ve kemik iliği ile sindirim sistemi mukozası gibi çabuk bölünebilme özelliği olan hücrelerde önem teşkil etmektedir. Özellikle uzamış egzersizler sonucu plazma glutamin konsantrasyon seviyesinin düşmesi sonucu immün fonksiyonlarda da azalma olduğu görüşü savunulmaktadır (5). Egzersizin plazma glutamin düzeyi üzerine etkisi egzersizin süresi ve şiddetinden oldukça fazla etkilenmektedir (1). Sprint koşuları gibi kısa süreli egzersizlerden sonra plazma glutamin düzeylerinde artış görülse de maraton ve 30 km saha yarışları gibi daha yoğun ve uzun süreli egzersizlerde plazma glutamin seviyelerinde düşüş görülmüştür (9). Egzersiz esnasında plazma glutamin düzeyleri ile ilgili yapılmış ilk çalışmalardan birinde %50 VO<sub>2</sub>max kapasitesinde 225 dakika egzersiz yapılan sporcularda egzersizin başında artan plazma glutamin düzeyi egzersiz tamamen bittiğinde başlangıç seviyesine göre düşüklük göstermiştir (11,12). Bununla beraber, süstantrene sporcularda da normal antrenman düzeyine sahip sporculara göre daha düşük plazma glutamin düzeyi rapor edilmiştir. Bu sporcular dinlenme periyoduna geçtikten sonraki birkaç hafta da düşük plazma glutamin düzeylerini sürdürmektedir (10).

Özellikle maraton gibi yorucu egzersiz türlerinde düşüklük gösteren plazma glutamin seviyesini dengelemek için dinlenme durumunda ya da egzersiz sonrasında glutamin desteği verilmesine yönelik bir çalışma yapılmıştır (13). Maraton yarışçılarına, biri hemen yarıştan sonra diğeri ise yarıştan 1-2 saat sonra olacak şekilde günde iki

kez 5 gramlık glutamin desteği verilmiş ve glutaminin etkileri gözlenmiştir. Yarıştan bir saat sonra alınan kan testinde plazma glutamin konsantrasyonu %23 oranında düşmüş fakat ertesi sabah normal değerlerine ulaşmıştır. Aynı çalışmada, maraton yarışçılarının yarış sonrası interlökin-6 (IL-6) ve C-reaktif protein (CRP) konsantrasyonlarının da arttığı rapor edilmiştir (14).

### **Karbonhidratların İmmünonütrisyonadaki Rolü**

Egzersize bağlı immün fonksiyon bozukluğunun temelinde plazma stres hormonlarındaki artış olduğu çalışmalarda gösterildiğinden beri immün disfonksiyonu engelleyecek bu stres hormonlarının plazmadaki seviyelerinin düşürülmesine yönelik beslenme stratejileri oluşturulmaktadır (6). Egzersiz esnasında karbonhidrat alımının olumlu etkileri üzerine bilimsel kanıtlar var olsa da enfeksiyon riski üzerindeki etkisi henüz net değildir (7). Karbonhidratların immün sistem üzerindeki etki mekanizmasının; kan şekeri ve dokuların glukoz alımının artmasıyla stres hormonlarının çıkışının azalması, sitokinlerin mRNA ekspresyonunun düşmesi ve proinflamatuvar yanıtın azalması olduğu düşünülmektedir (17).

Karbonhidratlı içecek, sadece sporcu fizyolojik bir stres altında iken yüksek şiddetli (%75-80 VO<sub>2</sub>max) ve 90 dakikadan uzun süren egzersizler esnasında alındığında stres hormonları ve inflamatuvar sitokinlerin salınımını azaltmaktadır (4). Uzamış egzersiz esnasında %6'lık karbonhidrat içeceği (1litre/saat) uygulaması kan nötrofil ve

monosit, stres hormonları, IL-6, IL-10 ve IL-1 gibi inflamatuvar sitokin salınımını azaltmaktadır (17). Maraton koşucuları üzerinde yapılan bir çalışmada yarış süresinde karbonhidrat takviyesi yapılan grubun kontrol grubuna göre yarış sonrası dönemdeki enfeksiyon oranları daha düşük bulunmuştur (18).

### İmmünonütrisyonda Vitaminler

Yoğun ve tekrarlı egzersizler, lipit ve protein peroksidasyonunun neden olduğu oksidatif stres sonucunda reaktif oksijen türleri ve antioksidan kapasite arasında dengesizlik yaratabilmektedir. Ağır egzersiz durumunda; artan oksidatif stres ve immün disfonksiyon tanımlanmış olsa da bu verileri destekleyen çalışmalar oldukça sınırlıdır. Egzersiz odaklı immün disfonksiyon ve oksidatif strese karşı antioksidan desteği kullanılması önerilmeye başlansa da hala kanıtlanmış değildir (3).

Çift kör plasebo çalışmada üç hafta boyunca günde 600 mg C vitamini desteği ultramaraton koşucularında üst solunum yolu enfeksiyonlarına bağlı ateş ile ilişkili bulunmuştur (15). Bir başka çalışmada ise iki ay boyunca günde 1 g C vitamini kullanımını aynı etkileri yaratmamıştır (16). E vitamini suplemantasyonunun uzun süren egzersizlerde immün sistem ve inflamasyon üzerine etkisi tartışmalıdır (3). Yapılan çalışmada 48 gün süresince 800IU/gün dozunda uygulanan E vitamini eğimli koşu bandında koşu egzersizi sonucu mononükleer hücrelerin IL-6 sekresyonunu azaltmıştır (16). Koşu bandında 98 dakika boyunca %65-70 VO<sub>2</sub>max düzeyinde performans gösteren

kişilerde ise aynı doz E vitamini uygulaması plazma IL-6 artışı üzerine etkisiz bulunmuştur (19).

Ağır dayanıklılık egzersizleri ardından oksidatif stres ve immün disfonksiyona karşılık antioksidan suplemantasyonu henüz önerilmemektedir. Özellikle E ve C vitamininin egzersize bağlı inflamasyon, kas hasarı, sitokin artışı ve immün bozukluklar üzerine daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır (19).

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Egzersiz immünolojisi araştırılması gereken oldukça yeni bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. “Antrenman adaptasyonu için egzersizle ilişkili immünolojik değişiklikleri, inflamasyon ve oksidatif stresi kontrol altına alabilmek sporcuya yarar sağlar mı?” sorusu tartışılması ve üzerine daha çok çalışma yapılması gereken konular arasındadır. Sporcunun optimum immünolojik seviyesinin sağlanması için mental stresin kontrolü, yeterli uyku, hijyen gibi etmenlerin yanında besinsel desteklerin kullanılması son dönemde sıkça konuşulmaktadır. Besin desteklerinin egzersize bağlı immün sistem üzerine etkilerine yönelik daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Gleeson, M., Nieman, D.C. ve Pedersen, P.K. (2004). Exercise, nutrition and immune function. *Journal of Sports Sciences*, 22, 115–125.
2. Öztürk E. (2010). Kanser ve immünütrisyon. *İç Hastalıkları Dergisi*, 17: 239-246.
3. Gleeson, M. (2006). Can nutrition limit exercise-induced immunodepression? *Nutrition Reviews*, 64(3), 119–131.
4. Castell, L.M. (2002). Can glutamine modify the apparent immunodepression observed after prolonged, exhaustive exercise? *Nutrition*, 18, 371–375.
5. Coşkun, T. (2011). İmmünonütrisyondan farmakonütrisyona. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 54, 164-181.
6. Campbell, B.I., La Bounty, P.M. ve Roberts, M. (2004). The ergogenic potential of arginine. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 1(2), 35-38.
7. Tang, J.E., Lysecki, P.J., Manolagos, J.J., MacDonald, M.J., Tarnopolsky, M.A. ve Phillips, S. (2011). Bolus arginine supplementation affects neither muscle blood flow nor muscle protein synthesis in young men at rest or after resistance exercise. *J. Nutr.* 141, 195–200.
8. Liu, T.H., Wu, C.H., Chiang, C.W., Lo, Y.W., Tseng, H.F. ve Chang, C.K. (2010). Effect of short-term arginine supplementation on vasodilation and performance in intermittent exercise in judo athletes. *International Journal of Sport and Exercise Science*, 1(2), 7-12.
9. Gleeson, M. (2008). Dosing and efficacy of glutamine supplementation in human exercise and sport training. *J. Nutr.*, 138, 2045–2049.
10. Garcí'a-de-Lorenzo, A., ve ark. (2003). Clinical evidence for enteral nutritional support with glutamine: A systematic review. *Nutrition*, 19, 805– 811.
11. Decombaz, J., Reinhardt, P., Anantharaman, K., Von Glutz, G. ve Poortmans, J.R. (1979). Biochemical changes in a 100 km run: free amino acids, urea and creatinine. *Eur J Appl Physiol*, 41, 61–72.
12. Poortmans, J.R., Siest, G., Galteau, M.M. ve Houot, O. (1974). Distribution of plasma amino acids in humans during submaximal prolonged exercise. *Eur J Appl Physiol*, 32, 143–147.
13. Parry-Billings, M., Blostrand, E., McAndrew, N. ve Newsholme, E.A. (1990). A communicational link between skeletal muscle, brain, and cells of the immune system. *Int J Sports Med*, 11, 122.
14. Castell, L.M. ve Newsholme, E.A. (2001). The relation between glutamine and the immunodepression observed in exercise. *Amino Acids*, 20, 49–61.
15. Castell, L.M. ve Newsholme, E.A. (1997). The effects of oral glutamine supplementation upon athletes after prolonged, exhaustive exercise. *Nutrition* 13, 738–742.

16. Braun, W.A. ve Von Duvillard, S.P. (2004). Influence of carbohydrate delivery on the immune response during exercise and recovery from exercise. *Nutrition*, 20, 645-650.
17. Bishop, N.C. ve ark. (2005). Lymphocyte responses to influenza and tetanus toxoid in vitro following intensive exercise and carbohydrate ingestion on consecutive days. *J Appl Physiol*, 99,1327–1335.
18. Nieman, D.C. ve Bishop, N.C. (2006). Nutritional strategies to counter stress to the immune system in athletes, with special reference to football. *J Sports Sci.*, 24, 763–772.
19. Nieman, D.C. ve ark. (2001). Cytokine changes after a marathon race. *J Appl Physiol*, 91,109–114.
20. Nieman, D.C. ve ark. (2003). Immune and oxidative changes during and following the Western States Endurance Run. *Int J Sports Med*, 24,541–547.
21. Nieman, D.C. ve ark. (2007). Quercetin ingestion does not alter cytokine changes in athletes competing in the Western States Endurance Run. *J Interferon Cytokine Res*, 27,1003–1011.
22. Cannon, J.G. ve ark. (1991). Acute phase response to exercise. II. Associations between vitamin E, cytokines, and muscle proteolysis. *Am J Physiol*, 260, 1235–1240.
23. Petersen, E.W. ve ark. (2002). Effect of vitamin supplementation on cytokine response and on muscle damage after strenuous exercise. *Am J Physiol Cell Physiol*, 280, 1570–1575.