

## VÜCUT BİLEŞİMLERİ SAPTANAN ÖĞRENCİLERİN İMMÜN SİSTEMLERİNİN LÖKOSİT FORMÜLÜ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

### EVALUATION OF THE IMMUNE SYSTEMS OF STUDENTS DETECTING BODY COMPOUNDS WITH LEUKOCYTE FORMULA

Fatma Çolakoğlu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Karaman  
fcolakoglu@kmu.edu.tr

#### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışma aile ortamından uzak olup mevcut beslenme alışkanlıklarına bağlı olarak vücut bileşimleri değişen üniversite öğrencilerinin immün sistemlerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

**Materyal ve Metot:** Vücut analizleri yapılan 46 üniversite öğrencisinin toplam vücut yağ yüzdesine ilişkin değerler kaydedilerek normal, düşük ve yüksek yağ yüzdesine sahip olan 3 grup oluşturuldu. Bu gruplardaki her bir öğrenciden kan alınarak frotileri hazırlandı ve formül lökositleri çıkarıldı.

**Bulgular:** Yapılan istatistiki değerlendirme sonucunda diğer gruplara göre yağ yüzdesi yüksek olan grubun monosit oranında önemli bir artış olduğu görüldü ( $p<0,05$ ).

**Sonuç:** Bu hücre sayısındaki artış yağ dokusundaki makrofaj birikimine ve dolayısıyla da inflamasyonun olduğuna işaret etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** İmmün sistem, lökosit formülü, vücut bileşimi

#### ABSTRACT

**Aim:** The purpose of this study is to evaluate the effects of body composition on the immune system in students who are distant from the families and, depending on changing dietary habits.

**Material and Method:** The body analyzes of 46 university students were made. As a result of the analysis, the values related to the total body fat percentage were recorded and 3 groups having normal, low and high fat percentage were formed. Blood samples were taken from these students. Smear was pulled, and formula leukocytes were calculated.

**Results:** In the group with high fat percentage, statistically significant increase in the monocytes was found to be different ( $p<0.05$ ) compared to the other groups.

**Conclusion:** High monocyte counts of high body fat percentage indicate macrophage accumulation and inflammation in fat tissue.

**Key Words:** Body compounds, immune system, leukocyte formula

## 1. GİRİŞ

İmmün sistem vücudun yabancı istilacılara karşı kendisini savunduğu hücreler, dokular ve organlar ağı olarak tanımlanmaktadır. İmmünite hızlılığı ve spesifitesine göre iki bölüme ayrılmaktadır ki bunlar doğuştan

(nonspesifik, doğal) ve sonradan kazanılan (spesifik, edinsel) immün cevaplar olarak bilinmektedir (1,2). Spesifik cevabın en önemli özelliği immün cevabın şekillenmesine yol açan ve antijen olarak

adlandırılan yabancı maddeye ikinci kez maruz kaldığında hızlı bir cevabı oluşturmasıdır (3,4). Doğal immünite hızlı olmakla birlikte spesifite eksikliğinden dolayı bazen normal dokulara da zarar verirken edinsel cevap kesin olmakla birlikte gelişmesi birkaç günü ya da haftayı bulmaktadır (5,6). Bu sistem oldukça karmaşık olmakla birlikte vücudun kendisini hızlı bir şekilde savunmasını sağlayan immün sistem elementlerinin (nötrofiller, monositler, makrofajlar, komplement, sitokinler ve akut faz proteinleri) bu savunmada önemli bir rol oynadığı görülmektedir (1,2).

Son 20 yılda ucuz, lezzetli ve yüksek yağ içeren birçok gıda maddesinin ortaya çıkması diyetdeki yağ miktarını hızla artırmıştır (7). Ayrıca hızlı tüketilebilen gıdalara artan talepler, azalan bedensel etkinlikler ve yanlış beslenme alışkanlıkları beraberinde obezite ve obeziteye bağlı sorunların görülme sıklığını da artırmıştır. Pek çok metabolik ve immünolojik hastalığın görülmesinde artan yağ dokusunun fonksiyonlarıyla ilgili bir ilişkinin olduğu düşünülmektedir (8-10). Yağ dokusu ve hücrelerinin sadece trigliserid depolamadığı aynı zamanda salgıladığı bazı inflamatuvar ve proinflamatuvar maddeler sayesinde immünite üzerinde de etkili olduğu bilinmektedir (11,12). Obezite düşük derecede sistemik inflamatuvar bir hastalıktır. Obezite ve buna bağlı yağ dokusu artışı bu dokulardan salınan leptin, adiponektin, vaspin gibi peptitlerin artışına yol açarken bu dokularda üretilen bazı proinflamatuvar sitokinlerde de artış görülmektedir (13,14).

Adipozit kaynaklı bir hormon leptinin vücut ağırlığı ve yiyecek alımının regülasyonu dışında doğal ve edinsel immünite de rol oynadığı bilinmektedir. Leptin düzeyinin inflamasyon (yangı) sırasında artması vücudun yangıya verdiği cevabın şekillenmesinde önemli bir faktör olduğunu düşündürmektedir (15-17). Sitokin sentezinde, monosit-makrofaj aktivasyonunda, yara iyileşmesinde ve kan

yapımı gibi pek çok hayati olaylarda önemli görevler almaktadır (18). Leptinin lökosit sentezini stimüle ederek bakteriyel antijenlere benzer şekilde makrofajların fagositik aktivitelerini artırdığı ve makrofajlardan proinflamatuvar/antiinflamatuvar sitokinlerin salınımını uyardığı bildirilmektedir (19). Yapılan çalışmalar yağ artışıyla birlikte leptinin monositleri direkt olarak aktive ettiğini (20) ve preadipozitlerin makrofajlara dönüşebilmeleriyle de (21) makrofaj sayısını artırdığını ortaya koymaktadır (22). Leptin lenfositlerin çoğalmasını ve aktivasyonunu sağlayarak lenfositlerden sitokin salınımını sağlamaktadır (23). Ayrıca T-lenfositlerin çoğalması ve gelişiminde önemli bir rol oynayan leptin T hücre yanıtlarını da düzenlenmektedir (19).

Enzim sitokimyasal boyama bazı kan hücrelerinin henüz olgunlaşmamış şekilleri ile olgun şekillerinin ayırımında kullanılan basit ve pratik bir yöntem olarak bilinmektedir. Lenfoproliferatif ve lenfosüpressif hastalıkların teşhisinde de yararlanılmaktadır (24).

Leptin düzeyi vücuttaki yağ dokusuyla doğru orantılı bir ilişkiye sahip olduğundan yağ dokusundaki artış leptin düzeyini de artırmakta ve dolayısıyla immün sistem üzerinde de farklı etkilere yol açmaktadır. Bu bilgiler doğrultusunda aile ortamından uzak olan öğrencilerin mevcut beslenme alışkanlıklarına bağlı olarak değişen vücut bileşimlerinin immün sistem üzerine olan etkilerini değerlendirmek amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOT

Çalışmanın örneklemini Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü'nde öğrenim görüp aile ortamından uzakta yaşadığı saptanan ve çalışmaya katılmayı kabul eden 46 öğrenci oluşturdu. Çalışma için bölümden yazılı izin ve çalışmaya katılan öğrencilerden yazılı onam alındı. Bu öğrencilerin vücut analizleri Jawon Gaia

#### C.1, S.1 Vücut bileşimleri saptanan öğrencilerin immün sistemlerinin lökosit formülü ile değerlendirilmesi

359 Plus marka vücut analiz cihazı kullanılarak usulüne uygun bir şekilde yapıldı. Analiz sonucunda toplam vücut yağ yüzdesine ilişkin değerler kaydedilerek normal, düşük ve yüksek yağ yüzdesine sahip üç grup oluşturuldu. Bu gruplardaki her bir öğrencinin parmak ucundan usulüne uygun olarak alınan perifer kandan iki adet froti çekildi. Bu frotiler oda sıcaklığında (20°C) havada kurutulduktan sonra -10°C'deki glüteraldehid-aseton solüsyonunda (pH 4,8) üç dakika süreyle tespit edilerek üç kez distile su ile yıkandı ve havada kurutuldu. Bu işlemden sonra frotiler May Grünwald-Giemsa boyasıyla boyandı (25). Ardından alkol ve ksilol serilerinden geçirilen preparatlar entellan

(Merck) ile kapatıldı. Preparatlarda 100 lökosit sayılarak öğrencilerin lökosit formülleri belirlendi ve her bir lökosit tipinin oranı yüzde (%) olarak ifade edildi. Sonuçların istatistiki değerlendirmesinde SPSS 17.0 istatistik programı yardımıyla DUNCAN testi kullanıldı.

### 3. BULGULAR

Çalışmada elde edilen lökosit formülleri Tablo 1'de verildi. Tablodan da görüldüğü üzere yağ yüzdesi yüksek olan grubun monosit oranı diğer gruplara göre önemli

derecede ( $p<0,05$ ) daha yüksek bulundu.

**Tablo 1. Vücut Bileşimleri Normal, Düşük ve Yüksek Yağ Yüzdeli Saptanan Öğrencilerin Perifer Lökosit Formülleri (%)±SE**

Gruplar	Nötrofil	Eozinofil	Bazofil	Lenfosit	Monosit
Normal	52,13±2,9	0,60±0,2	0,67±0,6	45,00±1,7	2,20±0,4 <sup>c</sup>
Düşük	52,60±2,7	1,53±0,4	0,67±0,6	42,40±1,7	3,40±0,3 <sup>b</sup>
Yüksek	50,38±3,5	1,37±0,2	0,13±0,8	43,94±2,9	4,19±0,5 <sup>a</sup>

<sup>a,b,c</sup>: Aynı sütundaki farklı harfler arasındaki fark önemlidir ( $p<0,05$ )

Normal (n=15), düşük (n=15), yüksek (n=16)

### 4. TARTIŞMA

Yağ dokusu olgun adipositler, preadipositler, fibroblastlar ve makrofajlar gibi hücre tiplerinden oluşmaktadır (21). Yapılan çalışmalarda yağ dokusunun sadece trigliserid depolamadığının ortaya çıkmasıyla bu dokuya olan önem gittikçe artmıştır. Son yıllarda yeme alışkanlıklarının değişmesi beraberinde yağ dokusunda aşırı artışa ve buna bağlı olarak da birçok metabolik ve immünolojik hastalığın ortaya çıkmasına yol açmıştır (9,10).

Dolaşımdaki monositlerden (26) ve preadipositlerin farklılaşmasından köken alan makrofajların aşırı yağ artışıyla karakterize olan obezite durumlarında sayısının arttığı, lenfositler ile adipositler arasında parakrin bir etkinin olabileceği (22), yüksek yağlı diyetin vücut yağ oranı artışıyla birlikte bu dokulardan salınan leptin, adiponektin, vaspin gibi peptidlerin

artışına yol açarken aynı zamanda da bazı proinflamatuvar sitokinlerin yapımında artışlar gösterdiği bildirilmektedir (13). Unutulmamalıdır ki, obezite düşük derecede sistemik inflamatuvar bir hastalık olarak bilinmektedir.

İmmün sistem üzerine önemli ölçüde düzenleyici görevleri olan (27) ve yağ dokusu artışıyla orantılı olarak artan (28) leptin adiposit kaynaklı bir hormon (15) olup hem doğal hem de sonradan kazanılmış immün cevaplar üzerinde etkili olan bir moleküldür. Vücudu enfeksiyon ve inflamatuvar olaylarda korumayı hedeflemektedir. Yapılan çalışmalarda leptinin immün sistem hücrelerini aktive ettiği bildirilmiştir (20).

Maffei ve ark. (28) dolaşımdaki leptin seviyesinin vücudun enerji depolarını ve akut enerji dengesini yansıttığını ve plazmadaki leptin düzeyi ile adipoz doku arasında sıkı bir ilişkinin olduğunu

bildirmişlerdir. Proinflamatuvar etkinliği olduğu düşünülen leptinin özellikle monositlerdeki sitokin üretimini (29) ve mononükleer hücrelerde tümör nekrozis faktör (TNF- $\alpha$ ) ile interferon- $\gamma$  (IFN- $\gamma$ ) yapımını artırdığı bildirilmektedir (30). Faggioni ve ark. (19) lökosit sentezi üzerine stimüle edici etkisi olan leptinin monosit aktivasyonunu, fagositozu ve sitokin artışını artırırken; leptin eksikliğine bağlı olarak azalan sitokin üretimiyle birlikte T hücre fonksiyonunda düşmelerin ve bunun sonucunda enfeksiyona eğilimin arttığını ortaya koymuşlardır. Robker ve ark. (22) aşırı yağ artışıyla birlikte makrofaj morfolojisindeki ve fonksiyonundaki değişikliklerle karakterize olarak makrofaj sayısının arttığını göstermişlerdir. Bu veriler doğrultusunda biz de yaptığımız bu çalışma sonucunda yüksek yağ oranına sahip olan öğrencilerin lökosit formüllerindeki monosit oranının diğer gruplara göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaştık.

## 5. SONUÇ

Toplam vücut yağ yüzdesi yüksek olan grubun monosit değerlerinin yüksek olması yağ dokusunda makrofaj birikimine ve inflamasyonun varlığına işaret etmektedir.

## KAYNAKÇA

1. Kelly J. Understanding the immun system how it works. 1st ed. Nih Publication; 2007.p.1-54.
2. Parkin J, Cohen B. An overview of the immun system. Immunology. 2001; 357:1777-1789.
3. Strandberg L. Interactions between nutrition, obesity and the immune system. Intellecta Infolog, Gothenburg University, Sweden; 2009.p.1-72.
4. Büyükoçşkun N. [http://www.tip.uludag.edu.tr/temel-tip-bilimleri/fizyoloji/edinsel-bagisiklik-](http://www.tip.uludag.edu.tr/temel-tip-bilimleri/fizyoloji/edinsel-bagisiklik-mekanizmasi.pdf)

mekanizmasi.pdf.2009-2010. (Erişim tarihi: 14 Haziran 2017)

5. Delves PJ, Roitt IM. The immune system. Part 1. N Engl J Med. 2000;343:3-49.
6. Delves PJ, Roitt IM. The immune system. Part 2. N Engl J Med. 2000;343:108-117.
7. Schrauwen P, Westerterp, KR. The role of high-fat diets and physical activity in the regulation of body weight. Br J Nutr. 2000;84:417-427.
8. Dönmez M, Cankurtaran M, İlseven S, Sancak N, İpekçioğlu P, Turan AR. Diyet lifleri ve insan sağlığı üzerindeki etkileri. Ulusal Meslek YO Öğrenci Sempozyumu, Düzce, 2010.
9. Duncan BB, Schmidt MI. Chronic activation of the innate immune system may underlie the metabolic sendrom. Sao Paulo Med J. 2001; 119(3): 122-127.
10. Mehta S, Farmer JA. Obesity and inflammation: a new look at an old problem. Curr Atheroscler Rep. 2007;9(2):134-138.
11. Sorisky A, Gagnon A. Clinical implications of adipose tissue. Canadian Journal of Diabetes. 2002;26(3):232-240
12. Wisse BE, Kim F, Schwartz MW. Physiology . An integrative viwe of obesity. Science. 2007;318(5852):928-929.
13. Stanley S, Wynne K, MCGowan B, Bloom S. Hormonal regulation of food intake. Physiol Rev. 2005;85:1131-1158.
14. Li Q, Chen R, Moriya J, Yamakawa J, Sumino H, Kanda T, et al. Novel adipocytokine, visceral adipose tissue-derived serine protease inhibitor (vaspin), and obesity. The Journal of International Medical Researc. 2008,36:625-629.
15. Hekimoğlu A. Leptin ve fizyopatolojik olaylardaki rolü. Dicle Tıp Dergisi. 2006;33(4): 259-267.
16. Considine RV, Sinha MK, Heinman ML, Kriaucianus A, Stephens TW, Nyce

C.1, S.1 Vücut bileşimleri saptanan öğrencilerin immün sistemlerinin lökosit formülü ile değerlendirilmesi

- MR, et al. Serum immunoreactive-leptin concentrations in normal weight and obese human. *N Engl J Med.* 1996 334: 292-295.
17. Fantuzzi G, Faggioni R. Leptin in the regulation of immunity, inflammation, and hematopoiesis. *J Leukoc Biol.* 2000; 68: 437-446.
18. Ahima RS, Flier JS. Leptin. *Annu Rev Physiol.* 2000; 269: 543-546.
19. Faggioni R, Feingold KR, Grunfeld C. Leptin regulation of the immune response and the immunodeficiency of malnutrition. *The FASEB Journal.* 2001; 15: 2565-2571.
20. Martin-Romero C, Santos-Alvarez J, Goberna R, Sanchez-Margalet V. Human leptin enhances activation and proliferation of human circulating T lymphocytes. *Cell Immunol.* 2000; 199: 15-24.
21. Cousin B, Munoz O, Andre M, Fontanilles AM, Dani C, Cousin JL et al. A role for preadipocytes as macrophage-like cells. *FASEB J.* 1999; 13(2): 305-312.
22. Robker RL, Collins RG, Beaudet AL, Mersmann HJ, Smith CW. Leukocyte migration in adipose tissue of mice null for ICAM-1 and Mac-1 adhesion receptors. *Obes Res.* 2004; 12(6): 936-940.
23. Kellerer M, Koch M, Metzinger E, Mushack J, Capp E, Haring HU. Leptin activates PI-3 kinase in C2C12 myotubes via janus kinase-2 (JAK-2) and insulin receptor substrate-2 (IRS-2) dependent pathways. *Diabetologia.* 1997; 40: 1358-1362.
24. Sur E, Çelik İ, Öznurlu Y, Aydın MF. Genç ve ergin sülünlerin (*Phasianus Colchicus*) perifer kan lökosit oranları ile lenfositlerin alfa-naftil asetat estereaz (ANAE) aktivitelerinin belirlenmesi. *Vet Bil Derg.* 2004; 20(3): 87-93.
25. Konuk T. *Pratik Fizyoloji.* AÜ Vet Fak Yayın, Ankara. 1981.p.378.
26. Gordon S, Taylor PR. Monocyte and macrophage heterogeneity. *Nature.* 2005; 5: 953-964.
27. Frederich RC, Hamann A, Anderson S, Lollmann B, Lowell BB, Flier JS. Leptin levels reflect body lipid content in mice: evidence for diet induced resistance to leptin action. *Nat Med.* 1995; 1: 1311-1314.
28. Maffei M, Fei H, Lee GH, Dani C, Leroy P, Zhang Y et al. Increased expression in adipocytes of ob RNA in mice with lesions of the hypothalamus and with mutations at the db locus. *Proc Natl Acad Sci USA.* 1995; 92: 6957-6960.
29. Gainsford T, Wilson TA, Metcalf D, Haldman E, McFarlane C, Nf A et al. Leptin can induce proliferation, differentiation, and functional activation of hemopoietic cells. *Proc Natl Acad Sci USA.* 1996; 93:14564-14568.
30. Zarkesh E, Pockley G, Metcalfe RA, Bidlingmaier M, Wu Z, Ajami A et al. High-dose leptin activates human leucocytes via receptor expression on monocytes. *J Immunol.* 2001; 167:4593-4599.