

# Obezitede insülin direnci ile leptin, interlökin-6, hs-CRP ve fibrinojen ilişkisi

[The relationship between insulin resistance and leptin, interleukin-6, hs-CRP and fibrinogen in obesity]

Ahmet Koçak<sup>1</sup>,  
Ruhuşen Kutlu<sup>1</sup>,  
Selma Çivi<sup>1</sup>,  
İbrahim Kılınç<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Necmettin Erbakan Konya Üniversitesi  
Meram Tıp Fakültesi, Aile Hekimliği Anabilim  
Dalı, Konya;

<sup>2</sup>Necmettin Erbakan Konya Üniversitesi  
Meram Tıp Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı,  
Konya

**Yazışma Adresi**  
[Correspondence Address]

**Ruhuşen Kutlu**

Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi  
Meram Tıp Fakültesi Aile Hekimliği  
Anabilim Dalı, Konya, Türkiye  
Telefon: +90 332 2236181  
E-posta: ruhuse@yahoo.com

Kayıt Tarihi: 15 Temmuz 2013; Kabul Tarihi: 21 Mart 2014  
[Registered: 15 July 2013; Accepted: 21 March 2014]

## ÖZET

**Amaç:** Obezite, dünyadaki hızlı prevalans artışı nedeniyle güncelliğini korumakta olan bir nedendir. Tek başına ciddi bir hastalık olmamasına rağmen, diabetes mellitus ve kardiyovasküler hastalıkların gelişmesinde önemli bir rol oynar. Bu çalışmada obez olan ve olmayan bireylerde insülin direnci ile interlökin-6 (IL-6), leptin, hs-CRP ve fibrinojen ilişkisini araştırmayı amaçladık.

**Metod:** Vaka kontrol tipinde analitik bir araştırma olan bu çalışma 329 erişkin bireyde gerçekleştirildi. Boy, kilo, bel çevresi, kalça çevresi, kan basınçları, açlık plazma glukozu (APG), total kolesterol, trigliserit (TG), LDL-c, HDL-c, hs-CRP, leptin, IL-6, fibrinojen, açlık insülin düzeyleri ölçüldü.

**Bulgular:** Katılanların 125'i (%38.0) erkek, 204'ü (%62.0) kadındı, 71'i (%21.5) normal kilolu, 89'u (%27.1) fazla kilolu, 169'u (%51.4) obez idi. Düşük eğitim düzeyi ile obezite anlamlı bir ilişki göstermekte idi ( $p<0.001$ ). Evli olanlarda fazla kilo ve obez olma diğer gruplardan daha fazla idi ( $p<0.001$ ). APG, TG, kadın ve erkek cinsiyette HDL-c değerleri ile beden kütle indeksi arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ). Çalışmamızda insülin, insülin direnci, hs-CRP, fibrinojen, leptin düzeyleri ve düşük HDL-c düzeyleri ile obezite arasında anlamlı bir ilişkili bulundu ( $p<0.05$ ). IL-6 ile obezite arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı ( $p>0.05$ ). Hipertansiyon ile obezite arasında anlamlı bir ilişki vardı ( $p<0.001$ ).

**Sonuç:** Çalışmamızda yüksek APG, TG, insülin, insülin direnci, hs-CRP, fibrinojen, leptin düzeyleri ve düşük HDL-c düzeyleri obezite ile ilişkili bulunmuştur. Bu ilişki diabetes mellitus ve kardiyovasküler hastalıklar başta olmak üzere birçok hastalığa yol açmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Fibrinojen, hs-CRP, IL-6, insülin direnci, leptin, obezite.

**Çıkar Çatışması:** Yazarların çıkar çatışması yoktur.

## ABSTRACT

**Objective:** Obesity is still an actual subject because of its rapidly increasing prevalence. Although it is not a serious disease by itself, obesity plays an important role in the development of diabetes mellitus and cardiovascular diseases. In this study, we aimed to investigate the relationship between insulin resistance and interleukin-6, leptin, hs-CRP and fibrinogen in obese and non-obese individuals.

**Methods:** This study, which is an analytical study in the case-control type, was conducted on 329 adult individuals. Heights, weights, body mass indexes (BMI), waist circumferences, blood pressures, fasting blood glucose (FBG), total cholesterol, triglyceride, LDL-c, HDL-c, hs-CRP, leptin, IL-6, fibrinogen, and insulin levels were measured.

**Results:** Of all the participants, 204 (62.0%) were female, 125 (38.0%) were male; 71 of them were of (21.5%) normal weight, 89 (27.1%) were overweight and 169 were (51.4%) obese. There was a significant correlation between low educational level and obesity ( $p<0.001$ ). The married participants exhibited higher rates of being overweight and obese than other groups ( $p<0.001$ ). There was a significant relationship between FBG, TG, HDL-c levels in male/female gender and BMI, statistically ( $p<0.05$ ). In our study, a significant correlation was found between insulin, insulin resistance, hs-CRP, fibrinogen, leptin levels, low HDL-c levels and obesity ( $p<0.05$ ). No statistically significant relationship was found between IL-6 and obesity ( $p>0.05$ ). As a result of the multiple regression analysis, HOMA-IR, leptin ve hs-CRP levels was found as the effective basic factors on obesity. On the other hand, there was a significant relationship between high blood pressure and obesity ( $p<0.001$ ).

**Conclusion:** In our study, high fasting blood glucose, TG, insulin, insulin resistance, hs-CRP, fibrinogen, leptin and low HDL-c levels were found to be correlated with obesity. This correlation leads to many diseases, notably diabetes mellitus and cardio-vascular diseases.

**Key Words:** Fibrinogen, hs-CRP, IL-6, insulin resistance, leptin, obesity.

**Conflict of Interest:** The authors declare no conflict of interest.

## Giriş

Obezite; genetik, metabolik, sosyal, davranışsal ve kültürel faktörlerin etkileşimi sonucu gelişen komplike, multifaktöriyel bir hastalıktır. Obezite başta gelişmiş ülkeler olmak üzere tüm dünyada prevalansı giderek artan bir sağlık sorunudur [1]. Obezitenin henüz hiçbir hastalıkla birlikteliği yokken tanınması ve tedavi edilmesi koruyucu sağlık politikalarının başında yer almaktadır. Son yıllarda tüm dünyada insülin direnci, Tip 2 diabetes mellitus, hipertansiyon, hiperlipidemi, kardiyovasküler hastalıklar, inme, uyku apnesi, hiperürisemi ve gut gibi obezite ile ilişkili hastalıklar artmaktadır [1].

Obezite düşük derecede sistemik inflamatuvar bir hastalıktır. Obezlerde resistin, adiponektin, ghrelin, leptin, C-Reaktif Protein (CRP), interlökin-6 (IL-6), tümör nekroz faktör (TNF- $\alpha$ ), fibrinojen gibi inflamasyon belirteçlerinin insülin direnci ve kardiyovasküler risk faktörleri ile ilişkili olduğu ileri sürülmektedir [2].

Plazma fibrinojeninin kardiyovasküler hastalıklar için bağımsız bir risk faktörü olduğu ve plazma fibrinojen düzeyinin kanın viskozitesinden sorumlu temel faktörlerden olduğu birçok çalışmada ortaya konulmuştur [2]. Obezlerde diğer risk faktörlerine ilaveten, plazma fibrinojen düzeylerinde de artma olmaktadır ve obezitenin düzeltilmesiyle fibrinojen düzeyinin azaldığı gösterilmiştir [3].

İnsülin direnci; endojen ya da eksojen insülinin periferik dokularda yeterli glukoz alımını ve kullanımını sağlamamasıdır. Matthews ve arkadaşları tarafından 1985'te tanımlanan Homeostasis Model Assessment (HOMA) testi, hem insülin direnci, hem de  $\beta$ -hücre fonksiyonunu gösterebilen diğer yöntemlere göre uygulanması daha kolay bir testtir. Bu yöntemde açlık plazma glukozu ve insülin düzeyleri kullanılarak insülin direnci saptanır [4].

Zhang ve ekibi tarafından keşfedildikten sonra üzerinde geniş incelemeler yapılan leptin, obezite geninin 167 aminoasitli hormonal protein ürünüdür. Leptin vücut yağ miktarının kontrol ve düzenlenmesinden sorumlu, insanda enerji harcanmasının homeostazisini kontrol eden, yeni vücut ağırlığı düzenleyicisi bir protein olarak bilinmektedir [5].

Biz bu çalışmada Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Aile Hekimliği polikliniğine müracaat eden erişkin obez olan ve olmayan bireylerde insülin direnci ile interlökin-6, leptin, hs-CRP ve fibrinojen ilişkisini araştırmayı amaçladık.

## Gereç ve Yöntemler

### Araştırmanın şekli ve evreni

Vaka kontrol tipindeki bu analitik araştırma 01.05.2012 ile 01.11.2012 tarihleri arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Aile Hekimliği Polikliniğine herhangi bir nedenle müracaat eden 18-65 yaşları arası 329 bireyde yapıldı. Çalışmaya başlamadan önce Meram Tıp Fakültesi etik kurul onayı alındı. Anket doldurmak

için yeterli entelektüel düzeyde olmayanlar, dışlanma kriterlerine dahil edilenler ve çalışmaya katılmayı kabul etmeyenler araştırmaya alınmadı. Uygulama aşamasında çalışmanın amacı hakkında hastalara kısaca bilgi verilerek çalışmaya katılmayı kabul edenlerin sözlü ve yazılı onamları alındı. Bireyler beden kütle indekslerine göre; normal kilolu (BKİ <25 kg/m<sup>2</sup>), fazla kilolu (BKİ 25-29.9 kg/m<sup>2</sup>) ve obez (BKİ  $\geq$ 30 kg/m<sup>2</sup>) olarak üç gruba ayrıldı.

### Araştırmanın örnekleme

Daha önce yapılmış olan çalışmalarda ülkemizde obezite prevalansı %31.2 bulunmuştur [6]. Araştırmamızda evrendeki birey sayısı bilinmediği için çalışmaya alınması gereken denek sayısı  $n=t^2 \cdot p/q/d^2$  formülü kullanılarak 328 olarak hesaplanmıştır [7]. Buna göre çalışma 329 erişkin bireyde yapılmıştır.

### Çalışmada dışlanma kriterleri

Diabetes mellitus (DM), ailesel dislipidemisi, romatoid artrit, kollagen doku hastalığı, koroner kalp hastalığı, karaciğer ve böbrek yetmezliği bulunanlar, gebeler, akut enfeksiyon hastalığı olanlar ve çalışmaya katılmayı kabul etmeyenler araştırmaya dahil edilmedi.

### Verilerin toplanması

Çalışmaya başlamadan önce Meram Tıp Fakültesi etik kurul onayı alındı. Uygulama aşamasında çalışmanın amacı hakkında hastalara kısaca bilgi verilerek çalışmaya katılmayı kabul edenlerin sözlü ve yazılı onamları alındı. Katılımcılara sosyodemografik özelliklerini içeren bir anket formu uygulandı. Detaylı tıbbi öyküleri alınarak, boy, kilo, vücut kütle indeksi, bel çevresi, kalça çevresi, sistolik ve diyastolik kan basınçları ölçüldü. 12 saat açlık sonrası alınan kanlarında açlık plazma glukozu, total kolesterol, trigliserit, LDL-c, HDL-c, hs-CRP, leptin, IL-6, fibrinojen, açlık insülin düzeyleri çalışıldı. İnsülin direnci için açlık plazma glukozu ve insülin düzeyleri kullanılarak HOMA-IR aşağıda yer alan formül kullanılarak hesaplandı. İnsülin direnci için eşik değer; HOMA-IR>2.5 olarak kabul edildi.

$HOMA-IR = \text{Açlık plazma glukozu (mmol/L)} \times \text{Plazma insülin } (\mu\text{U/mL}) / 22.5$  [4].

### Antropometrik değerlendirme

Öncelikle katılımcıların antropometrik ölçümleri (vücut ağırlığı, boy uzunluğu bel ve kalça çevreleri) yapıldı. Boyları ayakkabıları çıkarılarak, ağırlıkları ceket ve üstteki fazla giysiler çıktıktan sonra standart baskül ve boy ölçer yardımı ile ölçüldü ve 'beden kütle indeksleri' hesaplandı. Beden kütle indeksi (BKİ) = Ağırlık (kg)/Boy<sup>2</sup> (m<sup>2</sup>) formülü ile hesaplandı. BKİ değeri 18.50 (kg/m<sup>2</sup>)'nin altında olanlar zayıf, 18.50–24.99 (kg/m<sup>2</sup>) arasında olanlar normal kilolu, 25.0–29.99 (kg/m<sup>2</sup>) arasında olanlar fazla kilolu, 30.0 (kg/m<sup>2</sup>) ve üzerinde olanlar obez olarak değerlendirildi [6]. Bel çevresi olarak, arkus kostarum ile processus spina iliaca anterior superior arasındaki en dar çap, kalça çevresi olarak da arkada gluteus maksimusla-

rın en çıkıntılı yerinden ve önde simfizis pubis üzerinden geçen en geniş çap kabul edildi. Ölçümler, oda giysileri içinde, aç karnına, ayakkabısız, ayakta ve normal bir ekspiryum yaptırdıktan sonra elastik olmayan bir mezura ile yapıldı.

### **Laboratuvar bulguları**

Hastaların 10-12 saat açlık sonrası alınan kanlarında total kolesterol, LDL-c, trigliserit, HDL-c ve açlık plazma glukozu ölçüldü. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneğinin Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı Tedavi ve İzlem Kılavuzu 2011’de yer alan kriterlere göre; HDL kolesterol kadınlarda <50 mg/dl, erkeklerde <40 mg/dl, trigliserit  $\geq$ 150 mg/dl, APG  $\geq$ 100 mg/dl patolojik olarak değerlendirildi. American Diabetes Association (ADA) kriterlerine göre APG<100 mg/dl normal, 100–125 arası bozulmuş açlık glukozu,  $\geq$ 126 aşikar diyabet olarak kabul edildi [13].

### **İstatistiksel analizler**

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 16.00 programı kullanıldı. Sürekli değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler ortalama ve standart sapma cinsinden, kategorik verilere ait tanımlayıcı istatistikler ise frekans ve yüzde cinsinden tablo halinde özetlenmiştir. Niceliksel verilerin karşılaştırılmasında Independent Samples t, Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) kullanıldı. Normal dağılıma uymayan, ikiden fazla grupların karşılaştırılmasında ise Kruskal-Wallis testinden faydalanılmıştır. Bağımlı değişkenlerin bağımsız değişkenlerden nasıl etkilendiğini araştırmak için çoklu lojistik regresyon analizi yapıldı. Kategorik yapıdaki verilerin karşılaştırılmasında ise Chi-Square testi kullanıldı. Sonuçlar %95’lik güven aralığında, anlamlılık  $p<0.05$  düzeyinde değerlendirildi. Parametreler arası korelasyon Pearson korelasyon analizi ile yapıldı. Korelasyon katsayısı (r); 0.00–0.24 arası zayıf, 0.25–0.49 arası orta, 0.50–0.74 arası güçlü, 0.75–1.00 arası çok güçlü ilişki olarak değerlendirildi.

### **Bulgular**

Katılanların beden kütle indekslerine göre; 71’i (%21.5) normal kilolu, 89’u (%27.1) fazla kilolu, 169’u (%51.4) obez idi. Normal kilolu olanların 24’ü (%33.8) erkek, 47’si (%66.2) kadındı. Fazla kilolu olanların 37’si (%41.6) erkek, 52’si (%58.4) kadındı. Obez olanların 64’ü (%37.9) erkek, 105’i (%62.1) kadındı. Tablo 1’de normal, fazla kilolu ve obezlerin sosyodemografik özellikleri gösterilmiştir.

Çalışmamızda beden kütle indeksleri ile cinsiyetler arasında anlamlı bir ilişki yoktu ( $p=0.602$ ). Hipertansiyon ile beden kütle indeksleri arasında anlamlı bir ilişki vardı ( $p<0.001$ ). Beden kütle indeksleri arttıkça hipertansiyon görülme sıklığı artmakta idi. Medeni durum ile beden kütle indeksleri arasında anlamlı bir ilişki vardı. Evli olan-

larda fazla kilo ve obez olma diğer gruplardan fazla idi ( $p<0.001$ ). Eğitim düzeyi ile BKİ arasındaki ilişki incelendiğinde ilkokul mezunu olanlarda obezite anlamlı derecede yüksek iken, üniversite mezunu olanlarda normal kiloluluk daha yüksekti ( $p<0.001$ ). Meslek ile BKİ arasındaki ilişki incelendiğinde; obezite ev hanımlarında %52.1 sıklıkla en fazla görüldü. Memurların %47.9’u normal kilolu idi ( $p<0.001$ ). Sigara içme, alkol alışkanlığı, egzersiz yapma durumu, ailede hipertansiyon ve diyabet varlığı ile BKİ arasında anlamlı bir ilişki yoktu ( $p>0.05$ ).

Beden kütle indekslerine göre her üç grupta da APG, T.Kolesterol, HDL-c, LDL-c, TG düzeyleri ölçülmüş olup, aralarındaki ilişki incelenmiştir (Tablo 2). Beden kütle indeksi arttıkça T. kolesterol ve LDL-c seviyeleri de artmakla beraber aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ). APG, TG, kadın ve erkek cinsiyette HDL-c değerleri ile beden kütle indeksi arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ). BKİ’nin artışına paralel olarak APG ve TG düzeylerinde artış gözlemlendi. Obez olan bireylerde APG’in 100 mg/dl ve üstünde olması obez olmayan bireylere göre 2.859 kez daha fazla idi [OR=2.859, %95 CI; (1.592-5.134)], bu değer istatistiksel olarak çok önemli idi ( $p<0.001$ ).

Normal kilolu, fazla kilolu ve obez gruplarında plazma hs-CRP düzeyi ortalamaları sırasıyla;  $2.59\pm 3.61$  mg/dl;  $5.25\pm 4.64$  mg/dl ve  $7.96\pm 7.56$  mg/dl’dir. Obeziteyle hs-CRP arasında anlamlı bir ilişki olduğu, kilo artışı ile birlikte hs-CRP değerinin arttığı saptanmıştır ( $p<0.001$ ) (Tablo 3). Obez olan bireylerde hs-CRP’nin  $\geq 3$  mg/dl olması obez olmayan bireylere göre 3.724 kez daha fazla idi [OR=3.724, %95 CI; (2.112-6.564)], bu değer istatistiksel olarak çok önemli idi ( $p<0.001$ ) (Tablo 4).

Beden kütle indeksleri ile insülin arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0.001$ ). BKİ’nin artışına paralel olarak insülin düzeylerinde artış gözlemlendi. HOMA-IR değerleri karşılaştırıldığında, obeziteyle HOMA-IR arasında anlamlı bir ilişki olduğu, kilo artışı ile birlikte insülin değeri gibi HOMA-IR değerinin de arttığı saptandı ( $p<0.001$ ) (Tablo 3). Obez olan bireylerde HOMA-IR yüksekliği obez olmayan bireylere göre 10.185 kez daha fazla idi [OR=10.185, %95 CI; (4.421-23.460)], bu değer istatistiksel olarak çok önemli idi ( $p<0.001$ ) (Tablo 4).

Normal, fazla kilolu ve obez gruplarında plazma fibrinojen ortalamaları sırasıyla;  $295.30\pm 60.17$ ,  $319.84\pm 64.71$  ve  $348.62\pm 80.03$ ’dür. Araştırmamızda normal, fazla kilolu ve obez grupların, fibrinojen değerleri karşılaştırıldığında, obeziteyle fibrinojen arasında anlamlı bir ilişki olduğu, kilo artışı ile birlikte fibrinojen değerinin de arttığı saptandı ( $p<0.001$ ) (Tablo 3).

Normal, fazla kilolu ve obez gruplarında plazma IL-6 ortalamaları sırasıyla;  $21.59\pm 16.30$  pg/ml,  $20.14\pm 12.35$  pg/ml ve  $24.30\pm 23.98$  pg/ml’dir. Biz bu çalışmada IL-6’nın cut off değerini ROC analizine göre 11.3 pg/ml olarak aldık. 11.3 pg/ml’nin altını normal, 11.3 pg/ml ve üstünü

**Tablo 1.** Katılanların beden kütle indekslerine göre sosyodemografik özellikleri

Sosyodemografik özellikler	*BKİ <25 (n=71)		BKİ 25-29.9 (n=89)		BKİ ≥30 (n=169)		χ <sup>2</sup>	p
	n	%	n	%	n	%		
Cinsiyet								
Kadın	47	66.2	52	58.4	105	62.1	1.014	0.602
Erkek	24	33.8	37	41.6	64	37.9		
Medeni durum								
Evli	41	57.7	76	85.4	146	86.4	32.400	<b>0.001</b>
Bekar	30	42.3	10	11.2	21	12.4		
Dul	0	0	3	3.4	2	1.2		
Meslek								
Ev hanımı	18	25.4	29	32.6	88	52.1	34.922	<b>0.001</b>
Memur	34	47.8	30	33.7	33	19.5		
Emekli	3	4.3	4	4.5	7	4.1		
İşçi	14	19.7	23	25.8	26	15.4		
İşsiz	0	0.0	0	0.0	3	1.8		
Esnaf	2	2.8	3	3.4	12	7.1		
Eğitim durumu								
Okuryazar değil	0	0.0	0	0.0	3	0.8	49.625	<b>0.001</b>
İlkokul	8	11.3	28	31.5	85	50.3		
Ortaokul	6	8.5	9	10.1	20	11.8		
Lise	19	26.8	19	21.3	23	13.6		
Üniversite	38	53.4	33	37.1	38	22.5		
Sigara içme alışkanlığı								
Evet	20	28.2	20	22.5	26	15.4	5.441	0.066
Hayır	51	71.8	69	77.5	143	84.6		
Alkol içme alışkanlığı								
Evet	3	4.2	2	2.2	2	1.2	2.036	0.361
Hayır	68	95.8	87	97.8	167	98.8		
Ailede HT varlığı								
Evet	29	40.8	44	49.4	84	49.7	1.717	0.424
Hayır	42	59.2	45	50.6	85	51.3		
Ailede DM varlığı								
Evet	40	56.3	37	41.6	92	54.4	4.758	0.093
Hayır	31	43.7	52	58.4	77	45.6		
Egzersiz yapma durumu								
Evet	31	43.7	46	51.7	108	63.9	5.929	0.052
Hayır	40	56.3	43	48.3	61	26.1		

\*BKİ= kg/m<sup>2</sup>

yüksek olarak değerlendirdik. Araştırmamızda normal, fazla kilolu ve obez grupların, IL-6 değerleri karşılaştırıldığında, obeziteyle IL-6 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı (p=0.250) (Tablo 3).

Normal, fazla kilolu ve obez gruplarında plazma leptin ortalamaları sırasıyla; 11.60±10.64 ng/ml, 19.95±14.39 ng/ml ve 43.51±35.65 ng/ml'dir. Biz bu çalışmada leptinin cut off değerini ROC analizine göre 27.3 ng/ml olarak aldık. 27.3 ng/ml'nin altını normal, 27.3 ng/ml ve üstünü yüksek olarak değerlendirdik. Araştırmamızda normal, fazla kilolu ve obez grupların leptin değerleri karşıla-

tırıldığında; obeziteyle leptin arasında anlamlı bir ilişki olduğu, kilo artışı ile birlikte leptin değerinin arttığı saptanmıştır (p<0.001) (Tablo 3). Obez olan bireylerde leptin yüksekliği obez olmayan bireylere göre 5.039 kez daha fazla idi [OR=5.039, %95 CI; (2.893-8.777)], bu yükseklik istatistiksel olarak çok önemli idi (p<0.001) (Tablo 4).

Bel çevresindeki (BÇ) yağ, tüm vücut yağına oranla hastalık prevalansları ile daha çok ilişki içindedir. Kadınlarda BÇ'nin artmasıyla T.kolesterol, LDL-c, IL-6 seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken (p>0.05), APG, trigliserid, HDL-c, hs-CRP insülin,

**Tablo 2.** Beden kütle indekslerine göre bazı parametrelerin değerleri

	BKİ <25	BKİ 25-29.9	BKİ ≥30	F	p
	Ortalama±SD	Ortalama±SD	Ortalama±SD		
APG (mg/dl)	88.38±7.28	92.05±8.29	92.15±8.69	10.232	<b>0.001</b>
Tkolesterol(mg/dl)	187.15±47.27	189.10±38.74	191.76±39.68	0.346	0.708
LDL-c (mg/dl)	114.76±43.26	117.73±34.63	121.18±33.48	0.849	0.429
TG (mg/dl)	99.95±50.92	121.31±69.95	137.66±66.67	8.735	<b>0.001</b>
Kadın HDL (mg/dl)	55.74±13.48	51.30±11.59	45.80±8.57	15.118	<b>0.001</b>
Erkek HDL (mg/dl)	43.33±11.40	39.11±8.17	38.05±7.53	3.343	<b>0.039</b>

**Tablo 3.** Beden kütle indekslerine göre bazı parametrelerin değerleri

	BKİ <25	BKİ 25-29.9	BKİ ≥30	F	p
	Ortalama±SD	Ortalama±SD	Ortalama±SD		
hs-CRP (mg/dl)	2.59 ± 3.61	5.25 ± 4.64	7.96 ± 7.56	19.920	<b>0.001</b>
İnsülin (µIU/dl)	5.19 ± 2.91	6.19 ± 2.54	11.50 ± 8.06	37.209	<b>0.001</b>
HOMA-IR	1.14 ± 0.64	1.39 ± 0.60	2.69 ± 2.01	36.510	<b>0.001</b>
Fibrinojen (mg/dl)	295.30 ± 60.17	319.84 ± 64.71	348.62 ± 80.03	14.695	<b>0.001</b>
IL-6 (pg/ml)	21.59 ± 16.30	20.14 ± 12.35	24.30 ± 23.98	1.391	0.250
Leptin (ng/ml)	11.60 ± 10.64	19.96 ± 14.39	43.51 ± 35.65	50.995	<b>0.001</b>

**Tablo 4.** Obez olanlarda obez olmayan bireylere göre bazı parametrelerin karşılaştırılması

Parametre	OR	%95 güven aralığı		p
		Alt sınır	Üst sınır	
Leptin	5.039	2.893	8.777	<b>0.001</b>
hs-CRP	3.724	2.112	6.564	<b>0.001</b>
HOMA-IR	10.185	4.421	23.460	<b>0.001</b>
Fibrinojen	0.991	0.440	2.230	0.982
IL-6	0.593	0.315	1.114	0.104

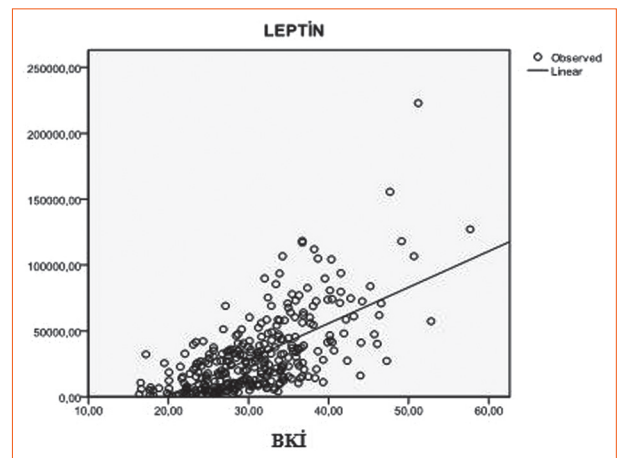
HOMA-IR, fibrinojen, leptinin BÇ ile ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ). Erkeklerin BÇ'nin artmasıyla APG, T.kolesterol, trigliserid, HDL-c, LDL-c, IL-6, insülin, fibrinojen, seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken ( $p>0.05$ ), HOMA-IR, hs-CRP, leptin'nin BÇ ile ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ).

#### **Bedn kütle indeksleri ile insülin, fibrinojen, hs-CRP, leptin, IL-6 ve HOMA-IR arasındaki korelasyonlar**

Katılanların BKİ ile leptin arasındaki korelasyon incelendiğinde pozitif yönde yüksek derecede bir korelasyon saptandı ( $r=0.654$ ,  $p<0.001$ ) (Tablo 4). Doğrusal regresyon analizi yapıldığında leptindeki yüksekliğin %42.7'si beden kütle indeksindeki artışa atfedilmektedir ( $r^2=0.427$ ) (Şekil 1).

BKİ ile hs-CRP arasında pozitif yönde orta derecede bir korelasyon vardı ( $r=0.447$ ,  $p<0.001$ ) (Tablo 5). Doğrusal regresyon analizi yapıldığında hs-CRP'deki yüksekliğin

%20.0'ı beden kütle indeksindeki artışa atfedilmektedir ( $r^2=0.200$ ) (Şekil 2).



**Şekil 1.** Leptin ile BKİ arasında lineer regresyon analizi.  $r^2$ = Regresyon belirleyicilik katsayısı ( $r^2=0.427$ ,  $p<0.001$ ).

**Tablo 5.** Parametreler arası korelasyon durumu

Parametreler		BKİ	İnsülin	Fibrinojen	hs-CRP	Leptin	IL-6	HOMA-IR
BKİ	r	1						
	p							
İnsülin	r	0.439**	1					
	p	0.001						
Fibrinojen	r	0.359**	0.144**	1				
	p	0.001	0.009					
hs-CRP	r	0.447**	0.152**	0.384**	1			
	p	0.001	0.006	0.001				
Leptin	r	0.654**	0.332**	0.382**	0.493**	1		
	p	0.001	0.001	0.001	0.001			
IL-6	r	0.171**	-0,008	0.118*	0.128*	0.092	1	
	p	0.002	0.889	0.032	0.020	0.094		
HOMA-IR	r	0.432**	0.946**	0.116*	0.192	0.337**	0.010	1
	p	0.001	0.001	0.035	0.001	0.001	0.854	

BKİ ile insülin arasında pozitif yönde orta derecede bir korelasyon vardı ( $r=0.439$ ,  $p<0.001$ ) (Tablo 5). Doğrusal regresyon analizi yapıldığında insülindeki yüksekliğin %19.4'ü beden kütle indeksindeki artışa atfedilmektedir ( $r^2=0.194$ ) (Şekil 3).

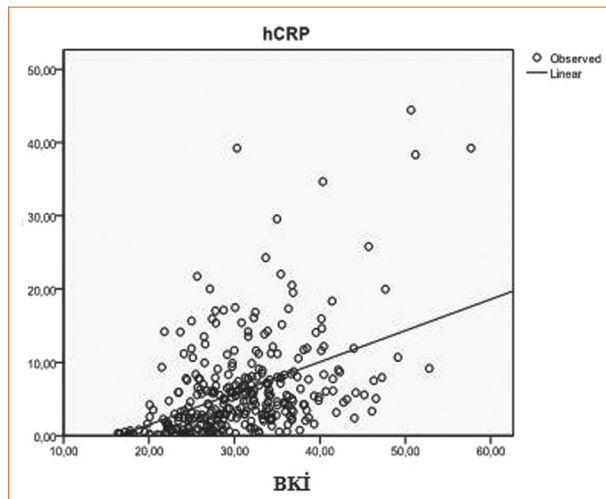
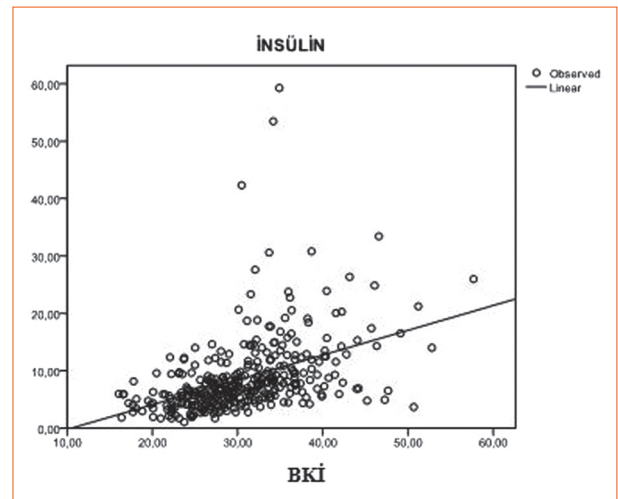
BKİ ile fibrinojen arasında pozitif yönde orta derecede bir korelasyon vardı ( $r=0.359$ ,  $p<0.001$ ) (Tablo 5). Doğrusal regresyon analizi yapıldığında fibrinojendeki yüksekliğin %13.4'ü beden kütle indeksindeki artışa atfedilmektedir ( $r^2=0.134$ ) (Şekil 4).

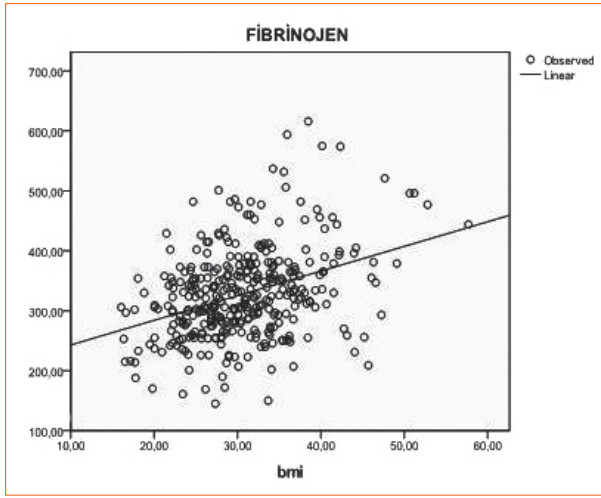
BKİ ile HOMA-IR arasında pozitif yönde orta derecede bir korelasyon vardı ( $r=0.432$ ,  $p<0.001$ ) (Tablo 5). Doğrusal regresyon analizi yapıldığında HOMA-IR'deki yüksekliğin %18.8'i beden kütle indeksindeki artışa atfedilmektedir ( $r^2=0.188$ ) (Şekil 5). BKİ ile IL-6 arasında ise pozitif yönde zayıf derecede ( $r=0.171$ ) bir korelasyon tespit edildi (Tablo 5).

Yapılan çoklu regresyon analizi sonucunda obezite üzerinde etkili temel faktörün HOMA-IR, leptin ve IL-6 düzeyleri olduğu belirlendi ( $p<0.001$ , Nagelkerke R kare=0.546).

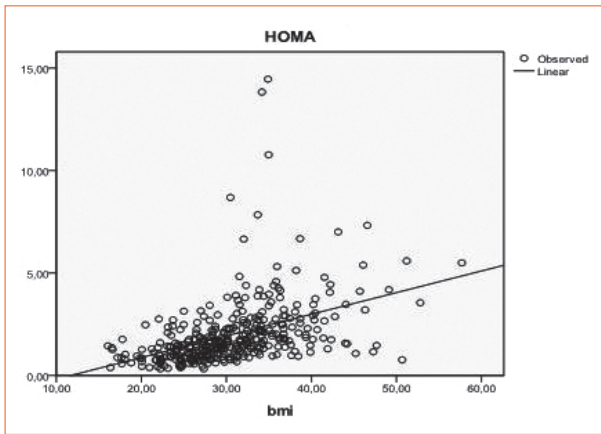
## Tartışma

Çalışmamızda ilkokul mezunu olanlarda obezite anlamlı derecede yüksekti, düşük eğitim düzeyi ile obezitenin anlamlı ilişki gösterdiğini saptadık. Eğitim düzeyinin BKİ üzerine olan etkisi net olmayıp, konu ile ilgili farklı veriler mevcuttur. Visser ve ark.nın yapmış olduğu bir çalışmada düşük eğitim düzeyli erkeklerde ve yüksek eğitim düzeyli kadınlarda obezite prevalansının yüksek olduğu bildirilmiştir [8]. Oysa Molarius ve ark.nın yapmış olduğu diğer bir çalışmada ise erkeklerin yarısı ve kadınların yaklaşık olarak tamamında düşük eğitim düzeyi ile yüksek BKİ'nin birlikteliği saptanmıştır [9]. Akbay ve arka-

**Şekil 2.** hs-CRP ile BKİ arasında lineer regresyon analizi.  $r^2$ = Regresyon belirleyicilik katsayısı ( $r^2=0.200$ ,  $p<0.001$ ).**Şekil 3.** İnsülin ile BKİ arasında lineer regresyon analizi.  $r^2$ = Regresyon belirleyicilik katsayısı ( $r^2=0.194$ ,  $p<0.001$ ).



Şekil 4. Fibrinojen ile BMI arasında lineer regresyon analizi.  $r^2=0.134$ ,  $p=0.001$ .



Şekil 5. HOMA-IR ile BMI arasında lineer regresyon analizi.  $r^2=0.188$ ,  $p=0.001$ .

daşları Mersin’de yaptığı çalışmalarında BKİ’nin düşük eğitim düzeyine sahip kişilerde, yüksek eğitim düzeyine sahip kişilere oranla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğunu bulmuşlardır [10]. Koruk ve ark. Konya’da yaptıkları çalışmada, ilkokul ve altı eğitimlilerde obeziteyi 2,7 kat daha fazla bulmuşlardır [11]. Obezitenin zararları ile ilgili farkındalığın az olması obeziteye neden olabilir.

Çalışmamızda meslek ile BKİ arasındaki ilişki incelendiğinde ev kadınlarındaki obezite oranı hareketli olan diğer meslek gruplarından anlamlı derecede yüksekti. Ülkemizde yapılmış olan TURDEP I çalışmasında da obezite oranının en fazla olduğu grup ev kadınları olarak bulunmuştur [12]. Benzer sonuç Kır ve ark.nın yapmış olduğu çalışmada da saptanmıştır [13]. Çayır ve ark. Ankara’da yapmış oldukları başka bir çalışmada obezite oranını en fazla ev kadınlarında tespit etmişlerdir [14]. Evde düzenli ve planlı fizik aktivitenin yapılamayışı obeziteye neden olabilir.

Çalışmamızda medeni durumun obezite üzerine etkileri

incelendiğinde; medeni durum ile beden kütle indeksleri arasında anlamlı bir ilişki vardı. Evli olanlarda fazla kilolu ve obez olma diğer gruplardan daha fazla idi. Danimarka’da yapılan bir çalışmada evli olmayan kadınların, evli olanlara göre daha obez olduğu bildirilmiştir [15]. Okyay ve ark.nın İzmir’de yaptıkları çalışmada evli olanlarda obezite sıklığı bekar olanlara göre daha fazla bulunmuştur [16]. Yaşam biçiminde oluşan düzenlilik ve beğenilme duygusundaki azalma /yok olma, öz bakım eksikliği obezite nedeni olabilir.

Sigara içenlerde vücut ağırlığı ve yağ dağılımını etkileyen patofizyolojik faktörler hakkındaki bilgiler yeterli olmamakla birlikte sigaranın enerji kullanımını artırdığı ve iştahı baskıladığı bilinmektedir. Bunu destekleyecek şekilde çeşitli kesitsel çalışmalarda sigara içenlerin içmeyenlere göre daha az kilolu olduğu gösterilmiştir [17]. Bizim çalışmamızda beden kütle indeksi artışı ile sigara, alkol içme alışkanlığı arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Rásky ve arkadaşları Kanser Önleme Çalışması’nda sigara içenlerin, hiç sigara içmemiş veya daha önce içmiş olanlara göre daha düşük kilolu bulmuşlardır. Aynı çalışmada günde iki paketten fazla sigara içenlerin daha az sayıda sigara içenlere göre daha kilolu oldukları bulunmuştur [18]. Okyay ve ark. yaptıkları çalışmada, sigara içenler ve içmeyenler arasında obezite yönünden fark olduğunu, sigara içenlerin daha zayıf olduklarını bulmuşlardır [16]. Breslow ve ark. yaptığı çalışmada da alkolün BKİ’de artışa katkıda bulunabileceği ancak sık ve az alınan alkolün BKİ’de anlamlı azalmaya yol açtığı bildirilmiştir [19].

Çalışmamızda fiziksel aktivite durumu ile obezite arasındaki ilişkiyi değerlendirdiğimizde anlamlı bir ilişki bulunmadı. Koruk ve ark.nın yaptıkları çalışmada, spor yapma ile obezite arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır [11]. Okyay ve ark.nın çalışması bizim bulgularımıza benzerdi [16]. Buna karşın Karacan ve ark.nın yaptıkları çalışmada, düzenli egzersiz yapılmasının BKİ’ni azaltıcı yönde olumlu etki gösterdiği bulunmuştur [20].

Bizim çalışmamızda beden kütle indeksleri ile hipertansiyon arasında anlamlı bir ilişki vardı. Antic ve ark. yapmış olduğu bir hayvan deneyinde yağlı beslenme sonrası şişmanlayan tavşanlarda hipertansiyon geliştiğini ve kan basıncının günlük ritminin bozulduğunu göstermişlerdir [21]. Bizim çalışmamıza benzer şekilde Kanbay ve ark.’da vücut kütle indeksi arttıkça hipertansiyon geliştiğini bulmuşlardır [22]. Matsubara ve ark.nın 353 diyabetik olmayan erişkin kadında yaptıkları bir çalışmada, beden kütle indeksleri ile sistolik kan basıncı arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur [23].

Araştırmamızda beden kütle indeksi arttıkça total kolesterol ve LDL-c seviyeleri de artmakla beraber istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaz iken APG ve TG’in beden kütle indeksi ile ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulundu. BKİ’nin artışına paralel olarak APG, TG düzeylerinde artış ve özellikle kadın HDL-c düzey-

lerinde azalış gözlemlendi. Matsubara ve ark.nın yaptıkları bir çalışmada, beden kütle indeksi arttıkça total kolesterol, trigliserid seviyeleri artmakta, HDL-c seviyelerinin ise azalmakta idi [23]. Baskın ve ark.nın yapmış olduğu başka bir çalışmada da obezlerde kontrol grubuna göre TG düzeylerinin artmış, HDL-c düzeylerinin düşmüş olduğu bulunmuştur. Total kolesterol, LDL-c düzeylerinin obezite ile ilişkisini ise istatistiksel olarak anlamlı bulmamışlardır [24]. Şentürk ve ark.nın yapmış olduğu başka bir çalışmada serum total kolesterol, TG, LDL-c düzeyleri obez bireylerde kontrol grubuna göre belirgin olarak yüksek bulunmuştur [25].

Bizim çalışmamızda beden kütle indeksi ile insülin arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulundu. İnsülin direncinin göstergesi olan HOMA-IR düzeylerine bakıldığında obeziteyle HOMA-IR arasında anlamlı bir ilişki olduğu, kilo artışı ile birlikte insülin gibi HOMA-IR değerinin de arttığı saptanmıştır. Shuldiner ve ark.nın yapmış olduğu bir çalışmada fruktoz diyeti ile obezite oluşturulmuş sıçan modellerinin hepsinde insülin direnci gelişmiştir. Obezite ve insülin direnci arasında yüksek bir korelasyon saptanmıştır [26]. Baskın ve ark.nın yapmış olduğu başka bir çalışmada obezlerde kontrol grubuna göre insülin ve HOMA-IR düzeyleri artmıştır [24]. Kern ve arkadaşları yaptıkları çalışmada hem diyabetik, hem de diyabetik olmayan kişilerde obezite ile insülin direnci arasında güçlü bir ilişki bulmuşlar ve BKİ 20'den 30'a yükseldiğinde diyabet riskinin 11 kat artabileceğini göstermişlerdir [27]. Matsubara ve ark. yaptığı çalışmada, obezlerde kontrol grubuna göre HOMA-IR düzeyleri artmıştır [23]. Silha ve ark.da çalışmalarında benzer sonuçları bulmuşlardır [28].

Bizim araştırmamızda IL-6 ile beden kütle indeksi arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Kern ve ark.'da IL-6 ile beden kütle indeksi arasındaki ilişkiyi bizim bulgularımızdan farklı olarak anlamlı bulmuşlardır [27]. Bastard ve arkadaşları yaptıkları çalışmada; diyabetik ve diyabetik olmayan obez kadınların IL-6 konsantrasyonları, sağlıklı normal kilolu kadınların plazma IL-6 konsantrasyonlarına kıyasla belirgin olarak daha yüksek bulmuşlardır [29].

Çalışmamızda, normal kilolu, fazla kilolu ve obez grupların, hs-CRP değerleri karşılaştırıldığında, obezite ile hs-CRP arasında anlamlı bir ilişki olduğu, kilo artışı ile birlikte hs-CRP değerinin arttığını saptadık. Bizim sonuçlara benzer şekilde, Visser ve ark.nın 16616 kişinin tarandığı geniş kapsamlı çalışmasında, hem fazla kilolu hem de obez bireylerin CRP değerlerinin normal kilolulara göre daha yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır [8]. Tamakoshi ve ark.nın 3692 erkekte yaptığı çalışmada BKİ ile CRP arasında güçlü pozitif korelasyon saptanmıştır [30]. Bastard ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada serum CRP düzeyleri hem diyabetik hem diyabetik olmayan obezlerde, sağlıklı normal kilolu olanlara oranla artmış bulunmuştur. CRP serum konsantrasyonunun, BKİ ve açlık plazma in-

sülin seviyesi ile belirgin olarak orantılı olduğunu Bastard ve arkadaşları göstermişlerdir [29]. Tanyolaç ve ark.nın yapmış olduğu başka bir çalışmada obeziteyle hs-CRP arasında anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır [31]. Birçok çalışmada aterosklerozun çocukluk çağından itibaren süregelen bir durum olduğu ortaya konmuştur. Obezite ile hs-CRP ilişkisini saptadığımız bu çalışmamızda, kronik inflamasyonun aterosklerozdaki rolü göz önüne alındığında, inflamatuvar bir belirteç olan hs-CRP değerlerini düşürmenin önemi ortaya çıkmaktadır. Obezitenin daha çocuklukta önlenmesinin gerekliliği, bu inflamatuvar durumun erişkin dönemde ciddi sonuçlar ortaya çıkarmasına engel olabilir.

Çalışmamızda, literatürdeki bulgulara benzer şekilde, obezlerde plazma fibrinojen düzeylerinin obez olmayanlara göre önemli düzeyde artmış olduğunu belirledik. Plazma fibrinojeninin kardiyovasküler hastalıklar için bağımsız bir risk faktörü olduğu ve plazma fibrinojen düzeyinin kanın viskozitesinden sorumlu temel faktörlerden olduğu birçok çalışmada ortaya konulmuştur. Obezlerde diğer risk faktörlerine ilaveten, plazma fibrinojen düzeylerinde de artma olmaktadır ve obezitenin düzeltilmesiyle bu artışta azalma olduğu gösterilmiştir [32]. Yöner ve ark. yapmış oldukları çalışmada obez bireylerdeki plazma fibrinojen düzeyini, kontrol grubuna oranla anlamlı derecede artmış olarak bulmuşlardır [33]. Keskin ve ark.nın yapmış olduğu başka bir çalışmada da bizim sonuçlara benzer şekilde obezlerde plazma fibrinojen düzeylerinin obez olmayanlara göre önemli düzeyde artmış olduğu belirtilmiştir [34]. Şentürk ve ark.'da yapmış olduğu çalışmada benzer sonuçlar bulmuşlardır [25].

Araştırmamızda leptin seviyeleri kadınlarda istatistiksel olarak önemli ölçüde yüksek bulundu. Normal kilolu, fazla kilolu ve obez grupların leptin değerleri karşılaştırıldığında; obeziteyle leptin arasında anlamlı bir ilişki olduğu, kilo artışı ile birlikte leptin değerinin arttığı saptanmıştır. Leptinin erkek ve kadınlardaki BÇ ile ilişkisi incelendiğinde yine istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Solak ve ark.nın yapmış olduğu bir çalışmada obez grubunda leptin düzeyleri kontrol grubuna göre yaklaşık dört kez daha yüksek çıkmış [35]. Kajikawa ve ark. yaptığı bir çalışmada BKİ ve bel çevresi ile leptinin pozitif korelasyon gösterdiği bulunmuştur [36]. Matsubara ve ark.nın 353 diyabetik olmayan erişkin kadında yaptıkları bir çalışmada obeziteyle leptin arasında anlamlı bir ilişki olduğu, kilo artışı ile birlikte leptin değerinin arttığı saptanmıştır [23]. Silha ve ark. da çalışmalarında benzer sonuçlar bulmuşlardır [28].

## Sonuç

Araştırmamızda beden kütle indeksi arttıkça HOMA-IR'nın, hs-CRP, fibrinojen, leptin ve IL-6 düzeylerinin arttığı saptandı. Obezite erken ve önlenemez ölümünün en önemli nedenlerinden biridir. Obezite, kalp-damar hastalıkları, yüksek tansiyon, diabetes mellitus, bazı kanser



türleri, solunum sistemi hastalıkları, kas-iskelet sistemi hastalıkları gibi pek çok sağlık probleminin oluşmasına zemin hazırlamakta, hayat kalitesi ve süresini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu sebeple obezite ile mücadele etmek ülkemizin geleceği için son derece önemlidir. Ciddi mortaliteye sebep olan hastalıklara yol açan obezitenin yönetiminde HOMA-IR, hs-CRP, fibrinojen ve leptin düzeyleri yol gösterici olacaktır.

Obezitenin henüz hiçbir hastalıkla birlikteliği yokken tanınması ve tedavi edilmesi koruyucu sağlık politikalarının başında yer almaktadır. Ulusal sağlık politikalarının ana hedefi sağlıklı bireylerden oluşan sağlıklı bir topluma ulaşmaktır.

Literatürde, ülkemizde ve yurt dışında obezite ile HOMA-IR, hs-CRP, fibrinojen, IL-6 ve leptin ilişkisini gösteren pek çok çalışma mevcuttur. Ancak çalışma grubumuzda örnek sayısının fazla oluşu, Türkiye'nin İç Anadolu bölgesinde nüfus olarak oldukça büyük bir ilinde yapılmış olması, çalışmamıza özgünlük katmaktadır. Çalışmamızın bu konuda yapılacak diğer çalışmalara katkıda bulunacağını öngörmekteyiz.

### **Teşekkür**

Çalışmamıza bilimsel olarak yardım ve katkılarını esirgemeyen Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Endokrinoloji Bölümünden Doç. Dr. Mustafa Kulaksızoğlu'na, biyokimya ve aile hekimliği poliklinik çalışanlarına, projemize vermiş olduğu maddi destekten dolayı Necmettin Erbakan Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne teşekkür ederim.

### **Çıkar çatışması**

Yazarların çıkar çatışması yoktur.

### **Kaynaklar**

- [1] Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Türkiye Obezite (şişmanlık) ile Mücadele ve Kontrol Programı (2010-2014), Kuban Matbaacılık Yayıncılık Ankara, 2010. p. 20-1.
- [2] Vendrell J, Broch M, Vilarrasa N, Molina A, Gómez JM, Gutiérrez C, et al. Resistin, adiponectin, ghrelin, leptin, and proinflammatory cytokines: relationships in obesity. *Obes Res* 2004; 12(6):962-71.
- [3] Wysocki M, Krotkiewski M, Braide M, Bagge U. Hemorheological disturbances, metabolic parameters and blood pressure in different types of obesity. *Atherosclerosis* 1991; 88(1):21-8.
- [4] Matthews DR, Hosker JP, Rudenski AS, Naylor BA, Treacher DF, et al. Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diabetologia* 1985; 28(7):412-9.
- [5] Hekimoğlu A. Leptin ve fizyopatolojik olaylardaki rolü. *Dicle Tıp Dergisi* 2006; 4:259-67.
- [6] Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. Obezite, Dislipidemi, Hipertansiyon Hekim İçin Tanı ve Tedavi Rehberi. *Miki Matbaacılık*. 2011. p. 50-80.
- [7] Aksakoğlu G. Sağlıkta araştırma teknikleri ve analiz yöntemleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Yayın Komisyonu*. İzmir. 2001.
- [8] Visser M, Bouter LM, McQuillan GM, Wener MH, Harris TB. Elevated C-reactive protein levels in overweight and obese adults. *JAMA* 1999; 282(22):2131-5.
- [9] Molarius A, Seidell JC, Sans S, Tuomilehto J, Kuulasmaa K. Vary-

ing sensitivity of waist action levels to identify subjects with overweight or obesity in 19 populations of the WHO MONICA Project. *J Clin Epidemiol* 1999; 52(12):1213-24.

- [10] Akbay E, Buğdaycı R, Tezcan H, Konca K, Yazar A, et al. The Prevalence of obesity in Adult population in a city on the Mediterranean Coast of Turkey. *Turkish Journal of Endocrinology and Metabolism* 2003; (1):31-5.
- [11] Koruk İ, Şahin KT. Konya Fazilet Uluışık sağlık ocağı bölgesinde 15-49 yaş grubu ev kadınlarında obezite prevalansı ve risk faktörleri. *Genel Tıp Dergisi* 2005; 15(4):147-55.
- [12] Satman I, Yılmaz T, Sengül A, Salman S, Salman F, et al. Population-based study of diabetes and risk characteristics in Turkey: results of the turkish diabetes epidemiology study (TURDEP). *Diabetes Care* 2002; 25(9):1551-6.
- [13] Kır T, Kılıç S, Uçar M, Açıkcel C, Göçgeldi E, Oğur R. Elerde obesite prevalansının ve etkileyen faktörlerin saptanması. *Gulhane Tıp Dergisi* 2004; 46(3):219-25.
- [14] Çayır A, Atak N, Köse SK. Beslenme ve Diyet Kliniğine Başvuranlarda Obezite Durumu ve Etkili Faktörlerin Belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası* 2011; 64(1):13-9.
- [15] Sarlio-Lähteenkorva S, Lissau I, Lahelma E. The social patterning of relative body weight and obesity in Denmark and Finland. *Eur J Public Health* 2006; 16(1):36-40.
- [16] Okyay P, Uçku R. İzmir'de kentsel bir bölgedeki doğurgan çağıdaki kadınlarda şişmanlık prevalansı ve risk faktörleri. *ADÜ Tıp Fak. Dergisi* 2002; 3(3):5-12
- [17] Huot I, Paradis G, Ledoux M; Quebec Heart Health Demonstration Project research group. Factors associated with overweight and obesity in Quebec adults. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2004; 28(6):766-74.
- [18] Rásky E, Stronegger WJ, Freidl W. The relationship between body weight and patterns of smoking in women and men. *Int J Epidemiol* 1996; 25(6):1208-12.
- [19] Breslow RA, Smothers BA. Drinking patterns and body mass index in never smokers: National Health Interview Survey, 1997-2001. *Am J Epidemiol* 2005; 161(4):368-76.
- [20] Karacan S, Çolakoğlu FF, Erol AE. Obez orta yaş bayanlar ile menopoz dönemindeki bayanlarda aerobik egzersizin bazı fiziksel uygunluk değerlerine etkisi. *Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 2004; 13(1):35-42.
- [21] Antic V, Van Vliet BN, Montani JP. Loss of nocturnal dipping of blood pressure and heart rate in obesity-induced hypertension in rabbits. *Auton Neurosci* 2001; 90(1-2):152-7.
- [22] Kanbay M, Turgut F, Işık A, Köroğlu M, Akçay A. Günlük kan basıncı ritmi ile serum ürik asit ve beden kitle indeksi arasındaki ilişki. *Turk Neph Dial Transpl* 2011; 20(1):32-37.
- [23] Matsubara M, Maruoka S, Katayose S. Inverse relationship between plasma adiponectin and leptin concentrations in normal-weight and obese women. *Eur J Endocrinol* 2002; 147(2):173-80.
- [24] Baskın Y, Yiğitbaşı T, Afacan G, Bağbozan Ş. İnsülin direnci olan erişkin kilolu ve obezlerde lipoprotein (a) ile lipid parametreleri. *Türk Klinik Biyokimya Derg* 2008; 6(2):65-71.
- [25] Şentürk BA, Üstüner F, Aksu S, Sülek Z. Plasminojen Aktivatör İnhibitör Tip I, İnsülin Direnci ve Android Obezite. *Türk Klinik Biyokimya Derg* 2005; 3(3):109-15.
- [26] Shuldiner AR, Yang R, Gong DW. Resistin, obesity and insulin resistance the emerging role of the adipocyte as an endocrine organ. *N Engl J Med* 2001; 345(18):1345-6.
- [27] Kern PA, Ranganathan S, Li C, Wood L, Ranganathan G. Adipose tissue tumor necrosis factor and interleukin-6 expression in human obesity and insulin resistance. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2001; 280(5):745-51.
- [28] Silha JV, Krsek M, Skrha JV, Sucharda P, Nyomba BL, et al. Plasma resistin, adiponectin and leptin levels in lean and obese sub-

- jects: correlations with insulin resistance. *Eur J Endocrinol* 2003; 149(4):331-5.
- [29] Bastard JP, Jardel C, Bruckert E, Blondy P, Capeau J, Laville M, et al. Elevated levels of interleukin-6 are reduced in serum and subcutaneous adipose tissue of obese women after weight loss. *J Clin Endocrinol Metab* 2000; 85(9):3338-42.
- [30] Tamakoshi K, Yatsuya H, Kondo T, Hori Y, Ishikawa M, et al. The metabolic syndrome is associated with elevated circulating C-reactive protein in healthy reference range, a systemic low-grade inflammatory state. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2003; 27(4):443-9.
- [31] Tanyolaç S, Sertkaya Çıkım A. Şişman Türk kadınlarında Hs-CRP düzeyleri ve kardiyovasküler risk göstergeleri. *Endokrinolojide Diyalog* 2012; 9(1):21-6.
- [32] Wysocki M, Krotkiewski M, Braide M, Bagge U. Hemorheological disturbances, metabolic parameters and blood pressure in different types of obesity. *Atherosclerosis* 1991; 88(1):21-8.
- [33] Yönel A, Çakır B, Özal Ö, Yazıcı M, Günay M, ve ark. Genç Obezlerde Kan Viskozitesi ve Viskozitenin Plazma Fibrinojen ve Kolesterol Düzeyi ile İlişkisi. *Türkiye Tıp Dergisi* 1999; 6(6):295-8.
- [34] Keskin S, Sayalı E, Temelöglü E, Ekizöglü E. Obezite ve İnflamasyon. *Türkiye Klinikleri J Med Sci* 2005; 25:636-41.
- [35] Solak A, Tuncel P. Metabolik Sendromda Leptin, Adiponektin, Okside LDL Düzeyleri ve Paraoksonaz Aktivitesi. *Türk Klinik Biyokimya Derg* 2009; 7(1):22-9.
- [36] Kajikawa Y, Ikeda M, Takemoto S, Tomoda J, Ohmaru N, et al. Association of circulating levels of leptin and adiponectin with metabolic syndrome and coronary heart disease in patients with various coronary risk factors. *Int Heart J* 2011; 52(1):17-22.