

# Kardiyovasküler Hastalığı Olan Bireylerin Antropometrik Ölçümlerinin Serum Ferritin Düzeylerine Göre Değerlendirilmesi: Tanımlayıcı Araştırma

## Determination of Anthropometric Measurements by Serum Ferritin Levels of Patients with Cardiovascular Diseases: Descriptive Study

<sup>ID</sup> Buse KIRATLI<sup>a</sup>, <sup>ID</sup> Perim Fatma TÜRKER<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Gaziantep, Türkiye

<sup>b</sup>Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye

Bu çalışma, 10. Uluslararası Beslenme ve Diyetetik E-Kongresi'nde (31 Mart-4 Nisan 2021, Online) poster olarak sunulmuştur.

**ÖZET Amaç:** Bu araştırmanın amacı, kardiyovasküler hastalığı olan bireylerin serum ferritin quartillerine göre antropometrik ölçümlerini saptamaktır. **Gereç ve Yöntemler:** Bu araştırma, Ağustos-Ekim 2019 tarihleri arasında yapılmıştır. Araştırma, Gaziantep Dr. Ersin Arslan Eğitim ve Araştırma Hastanesi Endokrinoloji ve Metabolizma Polikliniğine başvuran ve hekim tarafından genel sağlık muayenesi yapılmış, çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul etmiş, 20-64 yaş arasında 59 (%57,3) erkek ve 44 (%42,7) kadın olmak üzere toplam 103 erişkin birey üzerinde yürütülmüştür. Bireylerin vücut ağırlığı (kg), boy uzunluğu (cm), bel çevresi (cm), kalça çevresi (cm), üst orta kol çevresi (cm) gibi antropometrik ölçümleri alınmıştır. Bireylerin bel/boy ve bel/kalça oranı, beden kitle indeksi (kg/m<sup>2</sup>) hesaplanmıştır. Bireylerin serum ferritin düzeyleri, küçükten büyüğe doğru sıralanıp %25'lik 4 gruba ayrılarak, quartil (çeyreklik) sınıflamaları yapılmıştır. **Bulgular:** Erkeklerin yaş ortalaması 52,9±10,15 yıl, kadınların yaş ortalaması ise 51,6±11,71 yıl olup, toplam yaş ortalaması 52,3±10,81 yıl olarak belirlenmiştir. Bireylerin cinsiyete ve ferritin quartillerine göre antropometrik ölçümlerinin ortalama ve alt-üst değerleri incelendiğinde, bel/kalça ve bel/boy oranında her 2 cinsiyette ferritin quartillerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0,05). Bireylerin insülin direnci varlığına göre serum ferritin düzeyleri ve antropometrik ölçümler arasındaki ilişki incelendiğinde, tüm bireylerde bel/kalça oranı ile serum ferritin arasında pozitif bir korelasyon görülmüştür ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,05). **Sonuç:** Kardiyometabolik hastalıkların patofizyolojisinde önemli bir biyokimyasal belirteç olan serum ferritin seviyeleri ile antropometrik ölçümlerde, özellikle bel/kalça ve bel/boy oranı kardiyovasküler hastalıklar ve bunlarla ilişkili komplikasyonları önden tahmin etmede güvenilir antropometrik ölçümler olarak halk sağlığında kullanılabilir.

**ABSTRACT Objective:** The aim of this study is to determine anthropometric measurements of patients with cardiovascular disease according to serum ferritin quartiles. **Material and Methods:** This research was conducted between August-October 2019. General health examination was performed by physician who applied to Ersin Arslan Training and Research Hospital Endocrinology and Metabolism Clinic. It was conducted on total of 103 individuals, between 20-64 ages, 59 (%57,3) males and 44 (%42,7) females. Anthropometric measurements such as body weight (kg), height (cm), waist circumference (cm), hip circumference (cm), upper-middle arm circumference (cm) were taken. Waist/height ratio, waist/hip ratio, body mass index (kg/m<sup>2</sup>) of individuals were calculated. Serum ferritin levels of individuals were classified from small to large and divided into 4 groups of quartiles of 25%. **Results:** The average age of men was 52.9±10.15 years, 51.6±11.71 years for women, total average age was 52.3±10.81 years. Values of anthropometric measurements according to gender and ferritin quartiles were analyzed and no statistically significant difference was found in waist/hip ratio and waist/height ratio compared to ferritin quartiles in both genders (p>0.05). Relationship between serum ferritin levels and anthropometric measurements according to insulin resistance of individuals was investigated, a positive correlation was found between waist/hip ratio and serum ferritin in all individuals, and it was found statistically significant (p<0.05). **Conclusion:** Serum ferritin levels, which are important biochemical indicators in pathophysiology of cardiometabolic diseases, within anthropometric measurements, especially waist/hip ratio and waist/height ratio, can be used in public health nutrition as reliable anthropometric measurements to predict cardiovascular diseases and their related complications.

**Anahtar Kelimeler:** Antropometri; ferritin; metabolik sendrom; kardiyovasküler hastalıklar

**Keywords:** Anthropometry; ferritin; metabolic syndrome; cardiovascular diseases

**Correspondence:** Buse KIRATLI

Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Gaziantep, Türkiye

**E-mail:** buse.kiratli@hku.edu.tr



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Health Sciences.

**Received:** 01 Nov 2021

**Received in revised form:** 11 Jan 2022

**Accepted:** 11 Jan 2022

**Available online:** 14 Jan 2022

2536-4391 / Copyright © 2022 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Kardiyovasküler hastalıklar, kalp veya kan damarları hastalıklarını içeren gruba verilen adlandırma-  
dır. Kardiyovasküler hastalıklar, son yıllarda risk faktörlerinin de artmasıyla büyük bir ilerleyiş gösteren hastalıkların başında gelmektedir. Dünya Sağlık Örgütüne (DSÖ) göre, dünya çapında ölümlerin en büyük nedeni olarak verilmiştir. Dünyada toplam ölümlerin %31'i kardiyovasküler hastalıklar ve buna bağlı komplikasyonlar sebebiyle gerçekleşmektedir. Her yıl 17,5 milyon insan kardiyovasküler hastalıklar sebebiyle yaşamını yitirmektedir. Bu ölümlerin %80'i ise kalp krizi ve felç sebebiyle olmaktadır. Kardiyovasküler hastalıkların büyük bir çoğunluğu, sağlıksız beslenme ve fiziksel aktivite eksikliğinden dolayı gerçekleşmektedir. Bu 2 faktörün düzeltilmesiyle hastaların çoğunda bu hastalığın önlenmesi sağlanabilmektedir.<sup>1,2</sup>

Kardiyovasküler hastalık etiyojisi 2 türlü oluşmaktadır: Birincil olarak, doğrudan sebep olan risk faktörleri ve 2. olarak kardiyovasküler hastalıklarla ilişkileri bulunup, etkileri kardiyovasküler hastalığa sebep olan doğrudan etki göstermeyen hastalıklardır. Direkt etki gösteren faktörler; yaş, etnik durum, erkek cinsiyet, genetik, sigara kullanımı, düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterolün yüksekliği, yüksek yoğunluklu lipoprotein kolesterolün düşüklüğü, yüksek kan basıncı, yükselmiş kan glukozu, sedanter yaşam, insülin direncine bağlı metabolik sendrom, obezite ve diyet olarak gösterilebilir.<sup>3</sup> Doğrudan etki etmeyen faktörler ise düşük sosyoekonomik durum, fibrinojen ve plazminojen aktivatör inhibitör-1 seviyelerinin artışı, inflamasyon göstergelerinin artışı, homosistein yüksekliği, lipoprotein (a) yüksekliği, psikolojik ve sosyal faktörler olarak gösterilebilir.<sup>4-6</sup>

Ferritin, inflamasyonu gösteren akut faz proteini olarak klinik amaçla kullanılmaktadır. Ferritin düzeylerinin oksidatif süreçle ilintili olmasıyla kardiyovasküler hastalıklarda, insülin direnci ve hiperinsülinemide rol oynar.<sup>7</sup> Mitokondride gerçekleşen Fenton reaksiyonu, Fe<sup>+2</sup> ve Fe<sup>+3</sup>'ün rol oynadığı lipid oksidasyonları sonucu membran fosfolipidlerinde oluşan peroksil radikaller ve hidroperoksitler, ferroptoz patofizyolojisinde rol alır. Ferroptoz, glutatyon peroksidazı inhibe eder ve lipid peroksidasyonunu artırır; ek olarak, hücreye sistin aminoasidinin girişini engelleyerek glutatyon sentezini inhibe eder ve hücre ölümüne sebep olur.

Kardiyovasküler hastalık risk faktörlerinin, kan damarlarında endotel hasarına sebep olup, beyaz kan hücrelerinin lokal inflamasyonuna neden olarak ve fibröz aterosklerotik plaklar oluşturarak, sonrasında da oluşan aterosklerotik plakların stenoza sebep olması ve kan akışının engellenmesi sonucu miyokard infarktüsü veya tromboembolik inme oluşumuna sebep olabileceği düşünülmektedir. Eşlik eden hastalıkların; glukoz-insülin homeostazı, lipoprotein konsantrasyonu, inflamasyon, endotel fonksiyonlar, kardiyak fonksiyonlar ve aritmileri etkileyerek kardiyovasküler hastalık etiyojisinde yer aldığı düşünülmektedir.<sup>8,9</sup>

Bu araştırmanın amacı, kardiyovasküler hastalığı olan bireylerin serum ferritin düzeyleri ile antropometrik ölçümleri arasındaki ilişkiyi araştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

### ARAŞTIRMANIN DİZAYNI

Bu çalışma, tanımlayıcı bir araştırma olarak, Ağustos-Ekim 2019 tarihleri arasında yapılmıştır. Çalışmaya, Gaziantep Dr. Ersin Arslan Eğitim ve Araştırma Hastanesi Endokrinoloji ve Metabolizma Polikliniğine başvuran ve hekim tarafından genel sağlık muayenesi yapılmış, çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul etmiş, 20-64 yaş arasında 59 (%57,3) erkek ve 44 (%42,7) kadın olmak üzere toplam 103 erişkin birey katılmıştır. Çalışmadan, 20 yaş altı bireyler, gebelik ve emzirme dönemindeki kadınlar, kronik karaciğer ve kronik böbrek hastalığı tanısı almış olan bireyler, kanser tanısı almış olan, demir yetersizliği anemisi tanısı almış bireyler dışlanmıştır.

Bu araştırma, Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun KA19/215 proje numarası, 03.07.2019 tarih ve 19/76 sayılı kararı ile uygun görülmüştür. Bu çalışma, Gaziantep İl Sağlık Müdürlüğü tarafından 25.07.2019 tarihli 65587614-774.99 sayılı kararı ile uygun görülmüştür.

### ARAŞTIRMANIN GENEL PLANI

Endokrinoloji ve metabolizma polikliniğine başvuran ve çalışma kriterlerini kabul eden bireylere, çalışma hakkında bilgi verildikten sonra, "Bilimsel

Araştırmalar İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” okutulup imzalatılmıştır ve 1 nüshası kendilerine teslim edilmiştir. Çalışmaya dâhil edilen bireylere, anket formu yüz yüze görüşme tekniği kullanılarak uygulanmıştır ve bu süreç Helsinki Deklarasyonu Prensipleri’ne uygun bir şekilde yürütülmüştür.

Araştırmaya katılmayı kabul eden, kardiyovasküler hastalık tanısı almış olan bireylere sosyodemografik özellikleri, genel bilgilerinden oluşan 36 soruluk anket formu uygulanmıştır. Bireylerin vücut ağırlığı (kg), boy uzunluğu (cm), bel çevresi (cm), kalça çevresi (cm), üst orta kol çevresi (ÜOKÇ) (cm) gibi antropometrik ölçümleri alınmıştır. Bireylerin bel/boy oranı, bel/kalça oranı (BKO), beden kitle indeksi (BKİ) (kg/m<sup>2</sup>) hesaplanmıştır.

### SERUM FERRİTİN DÜZEYLERİ

Serum ferritin düzeyleri, çalışmaya katılan bireylerin serum ferritin düzeylerine göre küçükten büyüğe doğru sıralanıp %25’lik 4 gruba ayrılarak, quartil (çeyreklik) sınıflamaları yapılmıştır. Serum ferritin <65,00 µg/L ise quartil 1 (Q1) (n=25), 65,01-154,60 µg/L ise quartil 2 (Q2) (n=26), 154,61-290,60 µg/L ise quartil 3 (Q3) (n=26), >290,61 µg/L ise quartil 4 (Q4) (n=26) olarak ayrılmıştır. Ferritin quartillerine göre bireylerin antropometrik ölçümleri, biyokimyasal bulguları, klinik bulguları incelenmiştir.

### İNSÜLİN DİRENCİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışmaya katılan bireylerde insülin direncinin varlığı, Matthews ve ark. tarafından Homeostatik Model değerlendirme-İnsülin Direnci [Homeostatic Model Assessment: Insulin Resistance (HOMA-IR)] formülüne göre hesaplanmış olup, Amerika Diyabet Derneğine göre 2,7 ve üzerinde insülin direnci varlığı tanımlanmaktadır.<sup>10,11</sup>

$$\text{HOMA-IR} = \left[ \frac{\text{Açlık kan şekeri (mg/dL)} \times \text{Açlık insülin (}\mu\text{U/mL)}}{405} \right]$$

### BİREYLERİN ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLERİNİN SAPTANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışmaya katılan bireylerin boy uzunluğu (cm), vücut ağırlığı (kg), ÜOKÇ (cm), bel çevresi (cm), kalça çevresi (cm) ölçümleri araştırmacı tarafından

alınmıştır ve antropometrik ölçüm formuna doldurulmuştur.

Bireylerin vücut ağırlığı (kg), hastaneden temin edilen 0,1 kg hassasiyetli Fakir (Fakir Ev Aletleri Dış Ticaret Anonim Şirketi, Türkiye) marka Maya model taşınabilir tartı ile ölçülmüştür. Bireylerin boy uzunluğu (cm) ölçümleri, hastanede bulunan Tartı (Tartı Medikal Dış Ticaret ve Pazarlama Ltd. Şti., Türkiye) marka taşınabilir stadiometre ile ölçülmüştür. Ölçüm sırasında bireylerin Frankfurt düzleminde olmaları sağlanmıştır. Bireylerin beden kitle indeksi (BKİ); vücut ağırlığının (kg), boy uzunluğunun (m) karesine bölünmesiyle elde edilmiştir. Hesaplamalar, DSÖ BKİ sınıflamasına göre değerlendirilmiştir.<sup>12</sup> Bireylerin bel çevresi ölçümü, kaburga kemiğinin en alt noktasından, kristailiyak arasındaki orta noktadan ölçülerek araştırmacı tarafından alınmıştır. Bireylerin bel çevresi sınıflandırılması, DSÖ sınıflandırılması ele alınarak değerlendirilmiştir.<sup>13</sup>

Bireylerin kalça çevresi, kalça çevresinin en geniş kısmından ölçülerek araştırmacı tarafından alınmıştır. ÜOKÇ, olecranon çıkıntısı ile acromium arasındaki uzunluğun orta noktasından ölçülerek elde edilmiştir. Bireylerin tüm antropometrik ölçümleri, esnemeyen basit mezura ile araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. ÜOKÇ, Ulusal Sağlık ve Beslenme Sınavı Anketi [National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES)] raporuna göre; 15. persentil ve 85. persentil arası normal, 15. persentil ve aşağısı malnütrisyon olarak değerlendirilmiştir. Erkeklerde <29,9 cm, kadınlarda <26,5 cm malnütrisyon olarak değerlendirilmiştir.<sup>14</sup> Bireylerin BKO; bel çevresinin (cm) kalça çevresine bölünmesiyle hesaplanmış ve DSÖ sınıflandırılması ile değerlendirilmiştir.<sup>13</sup>

### VERİLERİN İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRİLMESİ

Anket kapsamında, sosyodemografik özellikler, genel sağlık bilgileri ve beslenme durumunu tanımlayıcı özellikler ile ilgili 36 adet çoktan seçmeli ve açık uçlu soruların yer aldığı anket formu, bireylerin 24 saatlik besin tüketim kayıtları, besin tüketim sıklıkları, fiziksel aktivite kayıtları, antropometrik ölçümleri ve biyokimyasal bulguları değerlendirilmiştir. Öncelikle tanımlayıcı istatistikler sayı (n) ve yüzde (%), ortalama (X), standart sapma (SS), alt ve üst değerler olarak

ifade edilmiştir. Verilerin normal dağılımları Kolmogorov-Smirnov testi ile saptanmıştır. Normal dağılmayan serum ferritin ve BKİ verilerinin normal dağılıma yaklaştırılması, dönüşüm log transformasyonu kullanılarak yapılmıştır. İki grubun ortalamalarının karşılaştırılmasında, parametrik değişkenler için Independent Sample t-testi, non-parametrik koşullarda 2 grubun ortanca değerlerinin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip olan verilerde ortalamaların referans değerle karşılaştırılması, tek örnekleme t-testi (Independent Sample t-testi) ile yapılmıştır. Bu grupların karşılaştırılmasında, parametrik koşulları sağlandığında tek yönlü varyans analizi (One Way ANOVA), parametrik olmayan koşullarda ise Kruskal-Wallis testinden yararlanılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde, varsayımların sağlandığı durumda Pearson ki-kare testi, çapraz tabloda örneklem sayısının yetersiz olduğu ve varsayımın sağlanmadığı durumda da Fisher Freeman Halton testlerinden yararlanılmıştır. Dağılımı normal olan veriler arasındaki korelasyon katsayısı ve istatistiksel önemliliği, Pearson korelasyon analizi ile hesaplanmıştır. Dağılımı normal olmayan veriler arasındaki korelasyon katsayısı ise Spearman korelasyon analizi ile hesaplanmıştır. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde SPSS 23.0 (Statistical Package for Social Sciences) (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0, Armonk, NY: IBM Corp., ABD) istatistik paket programı kullanılmıştır.<sup>15</sup> Bütün hipotez testlerinin analizlerinde sonuçlar, %95 güven aralığında, istatistiksel önemlilik düzeyi  $p \leq 0,05$  alınarak değerlendirilmiştir.

## BULGULAR

Çalışmaya, Gaziantep Dr. Ersin Arslan Eğitim ve Araştırma Hastanesi Endokrinoloji ve Metabolizma Polikliniğine başvuran, kardiyovasküler hastalık tanısı almış 59 (%57,3) erkek ve 44 (%42,7) kadın olmak üzere toplam 103 erişkin birey katılmıştır. Erkeklerin yaş ortalaması  $52,9 \pm 10,15$  yıl, kadınların yaş ortalaması ise  $51,6 \pm 11,71$  yıl olup, toplam yaş ortalaması  $52,3 \pm 10,81$  yıl olarak belirlenmiştir. Her iki cinsiyette en sık dağılım 50-59 yaş grubunda olmuştur. Çalışmaya katılan erkek bireylerin %15,3'ünün okuryazar olmadığı, %57,6'sının ilk-

okul, %11,9'unun ortaokul, %10,2'sinin lise, %5,1'inin üniversite mezunu oldukları; kadın bireylerin %52,3'ünün okuryazar olmadığı, %29,5'inin ilkokul, %9,1'inin ortaokul, %6,8'inin lise ve %2,3'ünün üniversite mezunu oldukları saptanmıştır. Veriler tablolarda gösterilmemiştir.

Bireylerin antropometrik ölçümlerinin alt-üst değerleri, ortalama, medyanı ve SS değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Erkek bireylerde vücut ağırlığı  $81,6 \pm 16,70$  kg, kadın bireylerde  $80,5 \pm 18,26$  kg olarak bulunmuştur. Erkek bireylerde boy uzunluğu  $171,5 \pm 5,92$  cm, kadın bireylerde  $160,5 \pm 8,81$  cm olarak saptanmıştır. Erkek bireylerde BKİ  $27,7 \pm 5,50$   $\text{kg/m}^2$ , kadın bireylerde  $31,2 \pm 6,49$   $\text{kg/m}^2$  olarak belirlenmiştir. Erkek bireylerde bel çevresi  $98,7 \pm 15,02$  cm, kadın bireylerde  $103,6 \pm 15,26$  cm olarak tespit edilmiştir. Erkek bireylerde kalça çevresi  $102,2 \pm 10,59$  cm, kadın bireylerde  $112,2 \pm 14,23$  cm olarak görülmüştür. Erkek bireylerde ÜÖKÇ  $28,9 \pm 4,49$  cm, kadınlarda  $30,2 \pm 4,62$  cm olarak tespit edilmiştir. Erkeklerde bel/boy oranı  $0,58 \pm 0,09$ , kadınlarda  $0,65 \pm 0,09$  olarak saptanmıştır. Erkeklerde BKO  $0,96 \pm 0,07$ , kadınlarda  $0,92 \pm 0,07$  olarak bulunmuştur (Tablo 1).

Bireylerin cinsiyete ve ferritin quartillerine göre antropometrik ölçümlerinin ortalama ve alt-üst değerleri incelendiğinde, vücut ağırlığında (kg) her iki cinsiyette ferritin quartillerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ( $p=0,641$ ). BKİ'de ( $\text{kg/m}^2$ ) her iki cinsiyette en yüksek Q1'de (erkek:  $29,57 \pm 4,35$   $\text{kg/m}^2$ , kadın:  $32,15 \pm 8,57$   $\text{kg/m}^2$ ) bulunmuştur ve her iki cinsiyette farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p=0,756$ ). Bel çevresinde kadınlarda en yüksek Q4 grubunda ( $110,11 \pm 13,91$  cm) bulunmasına karşın her iki cinsiyette ferritin quartiline göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ( $p=0,439$ ). Kalça çevresinde (cm) her iki cinsiyette ferritin quartillerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p=0,409$ ). ÜÖKÇ'de (cm) her iki cinsiyette ferritin quartiline göre farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p=0,929$ ). Bel/boy oranında, kadın bireylerde en yüksek Q4 grubunda iken ( $0,69 \pm 0,07$ ), her iki cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamış-

**TABLO 1:** Bireylerin antropometrik ölçümlerinin ortalama, alt-üst ve medyan değerleri.

	Erkek (n=59)			Kadın (n=44)			Toplam (n=103)		
	Alt-üst	Medyan	$\bar{X}\pm SS$	Alt-üst	Medyan	$\bar{X}\pm SS$	Alt-üst	Medyan	$\bar{X}\pm SS$
Ağırlık (kg)	49,00-128,00	81,00	81,6±16,70	46,00-148,00	80,00	80,5±18,26	46,00-148,00	80,00	81,1±17,31
Boy (cm)	158,0-186,00	171,00	171,5±5,92	130,00-183,00	162,00	160,5±8,81	130,00-186,00	167,00	166,8±9,08
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	17,51-46,07	27,72	27,7±5,50	18,82-51,21	30,36	31,2±6,49	17,51-51,21	29,03	29,2±6,16
Bel çevresi (cm)	72,00-134,00	98,00	98,7±15,02	70,00-140,00	105,50	103,6±15,26	70,00-140,00	100,00	100,8±15,25
Kalça çevresi (cm)	80,00-130,00	102,00	102,2±10,59	83,00-145,00	112,50	112,2±14,23	80,00-145,00	105,00	106,5±13,18
Üst orta kol çevresi (cm)	20,00-38,00	29,00	28,9±4,49	20,00-41,00	31,00	30,2±4,62	20,00-41,00	30,00	29,4±4,56
Bel/boy oranı	0,41-0,83	0,57	0,58±0,09	0,43-0,82	0,66	0,65±0,09	0,41-0,83	0,60	0,61±0,10
Bel/kalça oranı	0,82-1,12	0,96	0,96±0,07	0,74-1,09	0,92	0,92±0,07	0,74-1,12	0,95	0,95±0,07

SS: Standart sapma; BKİ: Beden kitle indeksi.

**TABLO 2:** Bireylerin cinsiyete ve ferritin quartillerine göre antropometrik ölçümlerinin ortalama, alt-üst değerleri.

	Ferritin quartilleri (µg/L)											
	Erkek (n=59)				Kadın (n=44)							
	Alt-üst	Medyan	$\bar{X}\pm SS$	p <sup>1</sup>	Alt-üst	Medyan	$\bar{X}\pm SS$	p <sup>1</sup>	Alt-üst	Medyan	$\bar{X}\pm SS$	p <sup>2</sup>
Ağırlık (kg)	89,80±14,65	78,47±20,72	83,28±13,07	81,12±16,03	0,570 <sup>*</sup>	84,35±23,27	79,25±16,02	77,44±10,37	75,29±11,63	0,641 <sup>*</sup>		
Boy (cm)	174,20±5,22	171,32±6,63	171,33±5,63	171,35±5,88	0,792 <sup>*</sup>	162,10±8,05	157,75±12,09	159,56±8,38	160,86±8,13	0,991 <sup>†</sup>		
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	29,57±4,35	26,80±7,48	28,32±3,87	27,57±4,87	0,613 <sup>†</sup>	32,15±8,57	31,62±4,58	30,37±2,91	29,25±4,93	0,756 <sup>*</sup>		
Bel çevresi (cm)	102,40±19,32	94,37±17,13	99,00±12,4	102,24±13,8	0,427 <sup>*</sup>	102,60±17,09	104,38±15,84	110,11±13,91	97,71±9,32	0,439 <sup>*</sup>		
Kalça çevresi (cm)	102,00±10,70	99,68±12,45	103,39±9,49	104,06±9,7	0,601 <sup>*</sup>	112,95±17,34	110,63±12,65	117,44±9,14	105,43±10,05	0,409 <sup>*</sup>		
Üst orta kol çevresi (cm)	30,00±3,24	28,95±6,28	29,17±3,28	28,41±3,71	0,910 <sup>*</sup>	30,45±5,25	30,13±4,42	30,56±5,15	29,14±2,41	0,929 <sup>*</sup>		
Bel/boy oranı	0,59±0,11	0,55±0,11	0,58±0,07	0,60±0,08	0,485 <sup>*</sup>	0,63±0,11	0,66±0,07	0,69±0,07	0,61±0,07	0,307 <sup>*</sup>		
Bel/kalça oranı	1,00±0,10	0,94±0,07	0,96±0,06	0,98±0,07	0,237 <sup>*</sup>	0,91±0,06	0,94±0,06	0,94±0,08	0,93±0,07	0,611 <sup>*</sup>		

<sup>\*</sup> Tek yönlü ANOVA testi; <sup>†</sup> Kruskal-Wallis testi; <sup>1</sup> Erkek; <sup>2</sup> Kadın; SS: Standart sapma; BKİ: Beden kitle indeksi.



tır ( $p=0,307$ ). BKO'da her iki cinsiyette ferritin quartillerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ( $p=0,05$ ) (Tablo 2).

Bireylerin cinsiyete göre antropometrik ölçümlerinin dağılımı DSÖ'nün BKİ sınıflamasına göre incelendiğinde; erkeklerin %20,3'ü normal BKİ aralığında (BKİ 18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup>), %49,2'si hafif şişman (BKİ 25,0-29,9 kg/m<sup>2</sup>), %15,3'ünün 1. derece obez (BKİ 30,0-34,9 kg/m<sup>2</sup>) olduğu saptanmıştır. Kadınların %13,6'sının normal BKİ aralığında, %34,1'inin hafif şişman, %25,0'inin 1. derece, %20,5'inin 2. derece obez olduğu saptanmıştır. Bireylerin bel çevresi gruplamalarına bakıldığında; erkeklerin %37,3'ü, kadınların %6,8'i normal bel çevresi (E: <94 cm, K: <80 cm); erkeklerin %22,0'ı, kadınların %4,5'i risk grubunda (E: 94-102 cm, K: 80-88 cm); erkeklerin %40,7'si, kadınların %88,6'sı yüksek risk grubunda (E:  $\geq 102$  cm, K:  $\geq 88$  cm) bulunmuştur. Bireylerin DSÖ'ye göre BKO gruplamalarına bakıldığında; erkeklerin %22,0'ı, kadınların %11,4'ü normal BKO'ya (E: <0,90, K: <0,85); erkeklerin %78,0'ı, kadınların %88,6'sının riskli BKO'ya (E:  $\geq 0,90$ , K:  $\geq 0,85$ ) sahip olduğu saptanmıştır. Bireylerin DSÖ'ye göre bel/boy oranı gruplamalarına bakıldığında; erkeklerin %23,7'si, kadınların %6,8'i normal bel/boy oranına (<0,5); erkeklerin %33,9'unun, kadınların %27,3'ünün risk grubunda ( $\geq 0,5$ -<0,6); erkeklerin %42,4'ünün, kadınların %65,9'unun yüksek risk grubunda ( $\geq 0,6$ ) olduğu saptanmıştır. Bireylerin ÜOKÇ, NHANES verilerinin 15. persentiline göre değerlendirilip; erkeklerin %52,5'inin 15. persentilin altında, kadınların %79,5'inin 15. persentilin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. ÜOKÇ, bel/boy oranı ve bel çevresinde her iki cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır ( $p<0,001$ ) (Tablo 3).

Bireylerin %66,0'ında insülin direnci mevcuttur. Bireylerin insülin direnci varlığına göre serum ferritin düzeyleri ve antropometrik ölçümler arasındaki ilişki incelendiğinde, tüm bireylerde BKO ile serum ferritin arasında düşük bir korelasyon görülmüştür ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $r=0,197$ ;  $p=0,046$ ). İnsülin direnci olan ve olmayan bireylerde, serum ferritin düzeyi ile antropometrik ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 4).

## TARTIŞMA

Kardiyovasküler hastalıkların risk faktörleri; sağlıklı beslenme, sedanter yaşam, obezite, BKO ve bel/boy oranları gibi antropometrik ölçümlerin referans aralığından yüksek olması ve ferritin gibi serumdaki inflamatuvar göstergelerin artışı olarak gösterilmektedir. Abdominal obezite, insülin direnci ve kardiyovasküler hastalıklar, metabolik sendroma yol açabilen zincire sebep olurlar. Bu çalışmada, kardiyovasküler hastalığı olan bireylerin antropometrik ölçümleri serum ferritin düzeylerine göre değerlendirilmiş ve serum ferritin quartilleri ile antropometrik ölçümler arasındaki ilişkinin saptanması amaçlanmıştır.

Amerikan Kalp Derneğine göre BKO'nun yüksek olması, hem kardiyovasküler hastalıklarla hem de diabetes mellitus (DM) ile ilişkilidir.<sup>16</sup> Ek olarak, BKİ sınıflamasına göre obez kişilerin hemorajik inme için rölatif riski 1,01, iskemik inme için 1,22 olarak bulunmuştur. Bireylerin, DSÖ sınıflamasına göre hafif şişman sınıflamasına girdiği, bel çevresi bakımından risk sınırında olduğu, bel/boy oranının risk sınırını geçtiği ve BKO'nun hem erkeklerde hem kadınlarda risk sınırını geçtiği söylenebilir. Bel/boy oranı, kardiyovasküler riski gösteren en önemli antropometrik ölçümlerden biridir ve bu çalışma sonucunda, bireylerin çoğunluğunun (%52,4) bel/boy oranının önerilenlerden yüksek olduğu bulunmuştur.<sup>12,13,17</sup> Erkek bireylerin hafif şişman, kadınların 1. derecede obezite aralığında olması, BKO ve bel/boy oranı gibi antropometrik göstergelerin referans değerlerden yüksek olmasını ve kardiyovasküler hastalığa sebep verebileceğini gösterebilmekle beraber, ilerleyen dönemlerde kardiyovasküler hastalıklara bağlı olan komplikasyonların artmasına da sebep olabilir.

Norveç'te gerçekleştirilen HUNT 2 çalışması verilerine göre, BKO'da 1,10, bel/boy oranında 1,15, BKİ'de 1,02 kat kardiyovasküler hastalık mortalitesi ile ilişki bulunmuştur.<sup>18</sup> Avrupa Kardiyoloji Derneği ise BKİ 20-25 kg/m<sup>2</sup> aralığında olup; bel çevresinin erkeklerde <94 cm, kadınlarda <80 cm olmasını önermektedir.<sup>19</sup> "Malmö Diet and Cancer Study" verilerine göre, bel/kalça, bel/boy oranları ile BKİ quartilleri arasında pozitif bir ilişki saptanmıştır. Mortalite riski hesaplandığında, her bir değer için son

**TABLO 3:** Bireylerin cinsiyete göre antropometrik ölçümlerinin dağılımları.

	Erkek (n=59)		Kadın (n=44)		Toplam (n=103)		p değeri	
	n	%	n	%	n	%		
<b>BKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b>								
< 18,50	3	5,1	-	-	3	2,9	0,082 <sup>b</sup>	
18,50-24,99	12	20,3	6	13,6	18	17,5		
25,00-29,99	29	49,2	15	34,1	44	42,7		
30,00-34,99	9	15,3	11	25,0	20	19,4		
35,00-39,99	4	6,8	9	20,5	13	12,6		
>40,00	2	3,4	3	6,8	5	4,9		
<b>Bel çevresi (cm)</b>								
E: <94	K: <80	22	37,3	3	6,8	25	24,3	<0,001 <sup>c**</sup>
E: ≥94-102	K: ≥80-88	13	22,0	2	4,5	15	14,5	
E: ≥102	K: ≥88	24	40,7	39	88,6	63	61,2	
<b>Bel/kalça oranı</b>								
E: <0,90	K: <0,85	13	22,0	5	11,4	18	17,5	0,158 <sup>c</sup>
E: ≥0,90	K: ≥0,85	46	78,0	39	88,6	85	82,5	
<b>Bel/boy oranı</b>								
<0,5		14	23,7	3	6,8	17	16,5	0,025 <sup>c*</sup>
≥0,5-<0,6		20	33,9	12	27,3	32	31,1	
≥0,6		25	42,4	29	65,9	54	52,4	
<b>Üst orta kol çevresi</b>								
E: <29,9	K: <26,5	31	52,5	9	20,5	40	38,8	<0,001 <sup>c**</sup>
E: ≥29,9	K: ≥26,5	28	47,5	35	79,5	63	61,2	

<sup>b</sup>Fisher-Freeman-Halton Testi; <sup>c</sup>Pearson ki-kare testi; \*p<0,05, \*\*p<0,001; BKİ: Beden kitle indeksi.

**TABLO 4:** Bireylerin insülin direnci varlığına göre serum ferritin düzeyleri ile antropometrik ölçümlerle arasındaki ilişki.

	Serum ferritin (µg/L)					
	İnsülin direnci olan (n=68)		İnsülin direnci olmayan (n=35)		Toplam (n=103)	
	r değeri	p değeri	r değeri	p değeri	r değeri	p değeri
Ağırlık (kg)	0,068	0,581	-0,246	0,154	-0,050	0,616
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	0,004	0,977	-0,240	0,165	-0,090	0,368
Bel çevresi (cm)	0,085	0,490	0,065	0,709	0,077	0,439
Üst orta kol çevresi (cm)	0,023	0,851	-0,213	0,220	-0,066	0,507
Bel/boy oranı	0,052	0,674	0,023	0,897	0,040	0,690
Bel/kalça oranı	0,178	0,147	0,246	0,154	0,197	0,046 <sup>*</sup>

\*p<0,05; BKİ: Beden kitle indeksi.

BKİ quartilinde mortalite riski 1,37-1,42 hazard oranı [hazard ratio (HR)] olarak bulunmuştur.<sup>20</sup> Bu çalışma popülasyonunun da antropometrik ölçümler bakımından kardiyovasküler risk taşıdığı söylenebilir. “Atherosclerosis Risk in Communities” çalışması verilerine göre, bel/kalça ve bel/boy oranları, diyabet ve obezitede risk değerlendirmesinde kullanılabilir. Bel/boy oranı; beyaz ırkta; BKO, siyah ırkta en yük-

sek ilişkili göstergeler olarak bulunmuştur.<sup>21</sup> İsveç’te yapılan bir çalışmada, kardiyovasküler hastalığı olan ve olmayan gruplarda bel çevresi, BKO, bel/boy oranı arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır.<sup>22</sup> “INTERHEART” çalışması verilerine göre, bel/boy oranının BKİ’den daha iyi akut miyokard infarktüsünü öngörebildiği ve BKİ’ye nazaran daha yüksek ilişkili olduğu saptanmıştır.<sup>23</sup> Türkiye

Kalp ve Damar Hastalıkları Önleme ve Kontrol Programı Eylem Planı (2015-2020) verilerine göre, kadında  $\geq 88$  cm, erkekte  $\geq 102$  cm olmasının santral obezite ile ilişkili olduğu ve kardiyovasküler hastalıklarla Tip 2 DM ile ilişkilendirilebildiği tartışılmıştır.<sup>24</sup> Bektaş ve Türker'in yaptığı bir çalışmada, BKİ'nin  $30 \text{ kg/m}^2$ den yüksek olmasında bel çevresi ve BKO, kardiyovasküler risk ile ilişkilendirilmiştir.<sup>25</sup> ÜOKÇ değerleri, NHANES 15. persentile göre değerlendirildiğinde, bireylerin %61,2'sinin 15. persentilden yüksek değerlere sahip olduğu bulunmuştur.<sup>14</sup> Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA) 2017 Gaziantep Pilot Çalışması verilerine göre, erkeklerin %27,6'sı, kadınların %62,1'inin bel çevresi risk sınırının üzerinde bulunmuştur.<sup>26</sup> Bu çalışmada, erkeklerin %40,7'si, kadınların %88,6'sının bel çevresi risk sınırlarının üzerinde bulunmuş olup, TBSA 2017 Gaziantep Pilot Çalışması verilerinden yüksek değerler görülmektedir. Bir metaanaliz çalışmasında, kardiyometabolik risk faktörü olarak her iki cinsiyette de bel/boy oranının, bel çevresi ve BKİ'ye nazaran daha iyi sonuç verdiği bulunmuştur.<sup>17</sup> Pasdar ve ark.nın yaptığı bir çalışmada, bel/boy oranının alıcı işletim karakteristiği eğrisinin altında kalan alanın, BKO, bel çevresi ve BKİ'ye göre daha geniş olduğu saptanmış ve bunun kardiyovasküler hastalıkları belirlemede daha iyi bir antropometrik belirteç olduğu görülmüştür.<sup>27</sup> Avustralya'da diyabet ve kardiyovasküler hastalığı olan bireylerde gerçekleştirilen ADVANCE-ON klinik çalışmasında, diyabetli bireylerde bel/boy oranının gelecekteki kardiyovasküler hastalık riskini tahmin ettiği ve HR oranının 1,16 olduğu saptanmıştır.<sup>28</sup> Meksikalı erişkinler üzerinde yapılan ENSANUT araştırmasında, bel/boy oranının dislipidemi tahmin etme oranı erkeklerde 1,3-2,3 kat daha fazla, kadınlarda 1,8-2,4 kat arası; insülin direncini tahmin etme oranı ise erkeklerde 7,6, kadınlarda 5,9 kat daha fazla bulunmuştur ( $p < 0,05$ ).<sup>29</sup> Bu çalışmada, risk sınırını aşan bireylerin yüzdesi %52,4'tür ve her iki cinsiyette fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p = 0,025$ ). Bu çalışmadaki bireylerin %82,5'inin risk sınırından yüksek BKO ve %83,5'inin risk sınırından yüksek bel/boy oranları mevcuttur; bireylerin %66,0'nın insülin direncinin olması ise hâlihazırda kardiyovasküler hastalık prognozunu ağırlaştırabileceği, bu bireylerde miyo-

kard infarktüsü ve inme riskinin artabileceği ve bireylerin insülin direncinin ise ilerleyen dönemlerde bu durumun devam etmesi hâlinde Tip 2 DM'ye sebep olabileceği de düşünülmektedir.

Ferritin quartilleri ile antropometrik ölçümler arasındaki ilişkiye bakıldığında, istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Postmenopoz kadınlar üzerinde yapılan bir çalışmada ise serum ferritin quartilleri ile BKİ ve bel çevresi arasında bir ilişki saptanmış, farklılık en yüksek Q4 grubunda bulunmuştur.<sup>30</sup> Çin'de yapılan bir çalışmada, bel çevresi ile serum ferritin quartilleri arasında bir ilişki saptanmıştır.<sup>31</sup> Çin'de kadınlar üzerinde yapılan bir çalışmada, ferritin quartilleri ile BKİ ve bel çevresi arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur ve bu, istatistiksel olarak anlamlıdır.<sup>32</sup> "Singapore Chinese Health Study" çalışmasına göre, ferritin quartilleri ve BKİ arasında bir ilişki saptanmamış olup; ırk, genetik faktörler ve yaşam tarzı gibi sebepler ile bu farklılığın oluşabileceği söylenmiştir.<sup>33</sup> Bu çalışma sonuçlarında, ferritin quartilleri ve antropometrik ölçümler arasında bir ilişki saptanmamıştır. Ferritin ve kardiyovasküler risk faktörleri arasındaki ilişki; ırk, genetik, diyet tarzı, çevresel faktörler, kardiyovasküler hastalık süresi ve yaşam tarzı değişikliklerinden etkilenebilmekte olup, daha detaylı çalışmalarca ferritin ve antropometrik ölçümler arasındaki ilişki aydınlatılmalı ve abdominal obezitenin etkisi üzerinde yağ kompozisyonlarını analiz eden çalışma yöntemleri eklenmelidir.

"ARIC" çalışması verilerine göre, erkeklerde ve kadınlarda bel çevresi ile serum ferritin ve DM insidansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur.<sup>34</sup> Zhou ve ark.nın, normal ve anormal glukoz metabolizmasına sahip hastalar üzerinde yaptığı bir çalışmaya göre, intima-media kalınlığı olan hastalarda bel çevresi ve serum ferritin düzeyi daha yüksek bulunmuştur.<sup>24</sup> Tip 2 DM'liler üzerinde yapılan bir çalışmada, serum ferritin seviyesi ve metabolik sendrom komponentleri ve BKİ ile pozitif yönde bir ilişki bulunurken, bel çevresi için Tip 2 DM'li olan ve olmayan gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptanmıştır.<sup>35</sup> Bu çalışmada ise serum ferritin seviyeleri ile sadece BKO arasında düşük bir korelasyon bulunmuş olup ( $r = 0,197$ ,  $p = 0,046$ ), diğer antropometrik ölçümlerle bir korelasyon saptanmamıştır. Bunun sebebi olarak ise bireylerin hâlihazır-



daki antropometrik ölçümlerinin risk sınırının üzerinde olması ve ferritin düzeylerinin artışının bunun üzerindeki etki düzeyinin az olması olarak düşünülmektedir.

## SONUÇ

Sonuç olarak serum ferritin düzeylerinin kardiyovasküler hastalıkların patofizyolojisinde olan ilişkisi bilinmektedir. Kardiyovasküler hastalıkların patofizyolojisinde önemli bir biyokimyasal belirteç olan serum ferritin seviyeleri ile antropometrik ölçümlerde, özellikle BKO ve bel/boy oranı kardiyovasküler hastalıklar ve bunlarla ilişkili komplikasyonları önden tahmin etmede güvenilir antropometrik ölçümler olarak halk sağlığında kullanılabilir. Bu araştırmanın sınırlılıkları, araştırmanın kesitsel bir çalışma olması, yeni kardiyovasküler hastalık tanısı almış hastalardan ziyade uzun süreli kardiyovasküler hastalığa sahip olan bireylerin çalışmaya alınması, örneklem sayısının az olması, biyoelektrik impedans cihazlarının kullanılmaması veya bireylerin vücut yağ kompozisyonlarını tespit etmede kullanılan deri kıvrım kalınlığının ölçümlerinin yapılmamasıdır. İlerleyen çalışmalarda;

prospektif, örneklem sayısı büyük, randomize kontrollü çalışmalara gerek duyulmaktadır.

## Finansal Kaynak

*Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.*

## Çıkar Çatışması

*Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.*

## Yazar Katkıları

**Fikir/Kavram:** Buse Kıratlı, Perim Fatma Türker; **Tasarım:** Buse Kıratlı, Perim Fatma Türker; **Denetleme/Danışmanlık:** Buse Kıratlı, Perim Fatma Türker; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Buse Kıratlı, Perim Fatma Türker; **Analiz ve/veya Yorum:** Buse Kıratlı, Perim Fatma Türker; **Kaynak Taraması:** Buse Kıratlı; **Makalenin Yazımı:** Buse Kıratlı, Perim Fatma Türker; **Eleştirel İnceleme:** Perim Fatma Türker; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Buse Kıratlı, Perim Fatma Türker; **Malzemeler:** Buse Kıratlı.

## KAYNAKLAR

- World Health Organization [Internet]. © 2022 WHO [Erişim tarihi: 3 Mart 2019]. Cardiovascular disease. Erişim linki: [\[Link\]](#)
- Virani SS, Alonso A, Aparicio HJ, Benjamin EJ, Bittencourt MS, Callaway CW, et al. Heart disease and stroke statistics-2021 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2021;143(8):e254-743. [\[PubMed\]](#)
- Cai X, Zhang Y, Li M, Wu JH, Mai L, Li J, et al. Association between pre-diabetes and risk of all cause mortality and cardiovascular disease: updated meta-analysis. *BMJ*. 2020; 370:m2297. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Yusuf S, Reddy S, Ounpuu S, Anand S. Global burden of cardiovascular diseases: part I: general considerations, the epidemiologic transition, risk factors, and impact of urbanization. *Circulation*. 2001;104(22):2746-53. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Scott J. Pathophysiology and biochemistry of cardiovascular disease. *Curr Opin Genet Dev*. 2004;14(3):271-9. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Francula-Zaninovic S, Nola IA. Management of measurable variable cardiovascular disease' risk factors. *Curr Cardiol Rev*. 2018; 14(3):153-63. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Kang HT, Linton JA, Shim JY. Serum ferritin level is associated with the prevalence of metabolic syndrome in Korean adults: the 2007-2008 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Clin Chim Acta*. 2012;413(5-6):636-41. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Mann DL, Tomaselli GF, Braunwald E. Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine. 10th ed. Philadelphia, PA: Elsevier/ Saunders; 2015.
- Reis AH. On the etiology of cardiovascular diseases: a new framework for understanding literature results. *Med Hypotheses*. 2016;92: 94-9. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Matthews DR, Hosker JP, Rudenski AS, Naylor BA, Treacher DF, Turner RC. Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diabetologia*. 1985;28(7):412-9. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Consensus Development Conference on Insulin Resistance. 5-6 November 1997. American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 1998;21(2):310-4. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- World Health Organization [Internet]. © 2022 WHO [Erişim tarihi: 20 Ekim 2019]. WHO BMI Classification. Erişim linki: [\[Link\]](#)
- World Health Organization. Waist Circumference and Waist-Hip Ratio: Waist Circumference and Waist-Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation. Geneva: WHO; 2011. [\[Link\]](#)
- McDowell MA, Fryar CD, Ogden CL, Flegal KM. Anthropometric Reference Data for Children and Adults: United States, 2003-2006. National Health Statistics Reports; 2008. [\[Crossref\]](#)

15. IBM SPSS Statistics for Windows. Version 23.0. IBM Corp. Released 2015; 2015. Armonk, NY IBM Corp. [\[Link\]](#)
16. Arnett DK, Blumenthal RS, Albert MA, Buroker AB, Goldberger ZD, Hahn EJ, et al. 2019 ACC/AHA guideline on the primary prevention of cardiovascular disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2019;140(11): e596-646. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
17. Ashwell M, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2012;13(3):275-86. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
18. Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, Bittencourt MS, Callaway CW, Carson AP, et al. Heart disease and stroke statistics-2019 update: a report from the American heart association. *Circulation*. 2019;139(10):e56-528. [\[PubMed\]](#)
19. Mach F, Baigent C, Catapano AL, Koskinas KC, Casula M, Badimon L, et al. 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk. *Eur Heart J*. 2020;41(1): 111-88. [\[PubMed\]](#)
20. Wierup I, Carlsson AC, Wändell P, Riserus U, Årnlöv J, Borné Y. Low anthropometric measures and mortality—results from the Malmo Diet and Cancer Study. *Ann Med*. 2015; 47(4):325-31. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
21. Hardy DS, Stallings DT, Garvin JT, Xu H, Racette SB. Best anthropometric discriminators of incident type 2 diabetes among white and black adults: a longitudinal ARIC study. *PLoS One*. 2017;12(1):e0168282. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
22. Carlsson AC, Risérus U, Engström G, Årnlöv J, Melander O, Leander K, et al. Novel and established anthropometric measures and the prediction of incident cardiovascular disease: a cohort study. *Int J Obes (Lond)*. Dec 2013;37(12):1579-85. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
23. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet*. 2004;364(9438):937-52. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
24. Zhou FL, Gao Y, Tian L, Yan FF, Chen T, Zhong L, et al. Serum ferritin is associated with carotid atherosclerotic plaques but not intima-media thickness in patients with abnormal glucose metabolism. *Clin Chim Acta*. 2015;450:190-5. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
25. Bektaş B, Perim FT. Koroner anjiyografi uygulanacak hastalarda beslenme durumu ile kardiyovasküler risk etmenleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi [Determination of cardiovascular risk factors and nutritional assessment in patients undergoing coronary angiography]. *Bes Diy Derg*. 2017;45(2):128-36. [\[Link\]](#)
26. Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı. Gaziantep Beslenme ve Sağlık Araştırması 2017. Erişim tarihi: 2.05.2019. Erişim linki: [\[Link\]](#)
27. Pasdar Y, Moradi S, Moludi J, Saiedi S, Moradinazar M, Hamzeh B, et al. Waist-to-height ratio is a better discriminator of cardiovascular disease than other anthropometric indicators in Kurdish adults. *Sci Rep*. 2020; 10(1):16228. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
28. Rådholm K, Chalmers J, Ohkuma T, Peters S, Poulter N, Hamet P, et al. Use of the waist-to-height ratio to predict cardiovascular risk in patients with diabetes: results from the ADVANCE-ON study. *Diabetes Obes Metab*. 2018;20(8):1903-10. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
29. Rangel-Baltazar E, Cuevas-Nasu L, Shamah-Levy T, Rodríguez-Ramírez S, Méndez-Gómez-Humarán I, Rivera JA. Association between high waist-to-height ratio and cardiovascular risk among adults sampled by the 2016 Half-Way National Health and Nutrition Survey in Mexico (ENSANUT MC 2016). *Nutrients*. 2019;11(6):1402. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
30. Cho MR, Park JK, Choi WJ, Cho AR, Lee YJ. Serum ferritin level is positively associated with insulin resistance and metabolic syndrome in postmenopausal women: a nationwide population-based study. *Maturitas*. 2017;103:3-7. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
31. Chen L, Li Y, Zhang F, Zhang S, Zhou X, Ji L. Association of serum ferritin levels with metabolic syndrome and insulin resistance in a Chinese population. *J Diabetes Complications*. 2017;31(2):364-8. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
32. Xu H, Song Y, Xu J, Gu Y, Zhang Q, Liu L, et al. Increased serum ferritin levels are independently associated with carotid atherosclerosis in women. *Br J Nutr*. 2017;117(11): 1623-30. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
33. Wang YL, Koh WP, Yuan JM, Pan A. Plasma ferritin, C-reactive protein, and risk of incident type 2 diabetes in Singapore Chinese men and women. *Diabetes Res Clin Pract*. 2017; 128:109-18. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
34. Jehn ML, Guallar E, Clark JM, Couper D, Duncan BB, Ballantyne CM, et al. A prospective study of plasma ferritin level and incident diabetes: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Am J Epidemiol*. 2007; 165(9):1047-54. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
35. Gao S, Zhao D, Qi Y, Wang M, Zhao F, Sun J, et al. The association between serum ferritin levels and the risk of new-onset type 2 diabetes mellitus: a 10-year follow-up of the Chinese Multi-Provincial Cohort Study. *Diabetes Res Clin Pract*. 2017;130:154-62. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)