

## Osmangazi Journal of Medicine

e-ISSN: 2587-1579

### Yetişkin Bireylerin Aterojenik Riskine Etki Eden Faktörlerinin Değerlendirilmesi ve Diyet Antioksidan Kapasite ile İlişkisinin İncelenmesi

Evaluation of Factors Affecting Atherogenic Risk in Adults and Its Relationship with Dietary Antioxidant Capacity

<sup>1</sup>Dilara Uğraşkan, <sup>2</sup>Hacı Ömer Yılmaz

<sup>1</sup>Üsküdar Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>Bandırma Onyedü Eylül Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Balıkesir, Türkiye

\*Yüksek Lisans Tez Danışmanı

#### ORCID ID of the authors

DU: [0009-0005-4365-2396](https://orcid.org/0009-0005-4365-2396)  
HÖY: [0000-0003-4597-7758](https://orcid.org/0000-0003-4597-7758)

#### Correspondence / Sorumlu yazar:

Dilara UĞRAŞKAN

Üsküdar Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik  
Bölümü, İstanbul, Türkiye

e-mail: [dilaraugraskan@gmail.com](mailto:dilaraugraskan@gmail.com)

**Etik Kurul Onayı:** This study was designed and conducted in accordance with the ethical guidelines set forth in the Declaration of Helsinki, and the study protocol was approved by the Üsküdar Üniversitesi Non-interventional Clinical Researches Ethics Committee (Date: 28.03.2023, Decision No:3)

**Telif Hakkı Devir Formu:** Tüm yazarlar tarafından Telif Hakkı Devir Formu imzalanmıştır.

**Yazar Katkısı:** Çalışmanın tasarımı Hacı Ömer Yılmaz ve Dilara Uğraşkan tarafından yapılmıştır. Dilara Uğraşkan verileri toplamış, Hacı Ömer Yılmaz ve Dilara Uğraşkan istatistiksel analizleri gerçekleştirmiş ve makaleyi yazmıştır. Hacı Ömer Yılmaz makaleyi gözden geçirmiş ve tartışmaya katkıda bulunmuştur. Her iki yazar da makaleyi okumuş ve onaylamıştır.

**Çıkar Çatışması Beyanı:** Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

**Destek ve Teşekkür Beyanı:** Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Received : 27.07.2024

Accepted : 06.12.2024

Published : 09.12.2024

**Abstract:** This study was conducted to evaluate the factors affecting the atherogenic risk of adult individuals and to examine the relationship with dietary antioxidant capacity. The study was conducted with 143 participants who applied to the diet outpatient clinic of a medical center between April and September 2023. The participants were divided into obese (BMI $\geq$ 30 kg/m<sup>2</sup>) and non-obese (BMI<30 kg/m<sup>2</sup>) according to Body Mass Index (BMI), the questionnaire consisting of Socio-Demographic Characteristics Form, DASH Diet Quality (DASH-Q) Scale, International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) Short Form, 24-Hour Food Consumption Record Form was applied face-to-face. Statistical analysis of the data obtained was performed using SPSS 25.0 program. BMI, waist circumference, low density lipoprotein cholesterol (LDL-C), triglycerides (TG), plasma atherogenic index (PAI), castelli risk index-1 (CRI-1) were higher and high density lipoprotein cholesterol (HDL-C) was lower in obese participants (p<0.05). The most common disease was thyroid diseases with a rate of 21%. The DASH-Q value of 50.7% of the obese participants was found to be medium-high, while the DASH-Q value of 66.7% of the non-obese participants was found to be low (p<0.05). DASH-Q value had no effect on atherogenic risk (p>0.05). The physical activity level of the participants had no effect on atherogenic risk (p>0.05). BMI and waist circumference, which are among the diagnostic criteria for obesity, were found to be effective in atherogenic risk (p<0.05). It was found that Oxygen radical absorbance capacity (ORAC) of non-obese participants was higher (p>0.05), but ORAC had no significant effect on atherogenic risk (p>0.05). Studies examining the relationship between ORAC and factors affecting atherogenic risk are limited in the literature. As a result of this study, it was found that obesity was the most influential factor on atherogenic risk, and although ORAC was lower in the presence of obesity and atherogenic risk, there was no statistically significant relationship between them.

**Keywords:** Antioxidant capacity, Antioxidants, Atherogenicity index, Castelli risk index, Cardiovascular Diseases, Obesity

**Özet:** Bu çalışma, yetişkin bireylerin aterojenik riskine etki eden faktörleri değerlendirmek ve bu risk ile diyet antioksidan kapasitesi arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Nisan-Eylül 2023 tarihleri arasında bir tıp Merkezinin diyet polikliniğine başvuran 143 katılımcı ile yürütülen çalışmada, katılımcılar Beden Kütle İndeksi'ne (BKİ) göre obez (BKİ  $\geq$  30 kg/m<sup>2</sup>) ve obez olmayan (BKİ < 30 kg/m<sup>2</sup>) olarak iki gruba ayrılmıştır. Sosyo-Demografik Özellikler Formu, DASH Diyet Kalitesi (DASH-Q) Ölçeği, Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ) Kısa Formu ve 24 Saatlik Besin Tüketim Kaydı Formu'ndan oluşan anket, yüz yüze uygulanmıştır. Elde edilen veriler, SPSS 25.0 programı kullanılarak istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Obez katılımcıların olmayanlara göre BKİ'si, bel çevresi, düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterolu (LDL-K), trigliseridi (TG), Plazma Aterojenik İndeksi (PAI), Castelli Risk İndeksi-1'i (CRI-1) yüksek, yüksek yoğunluklu lipoprotein kolesterolu (HDL-K) düşük bulunmuştur (p<0.05). Obez katılımcıların %50,7'sinin DASH-Q değeri orta-yüksek seviyede bulunurken, obez olmayan katılımcıların %66,7'sinin DASH-Q değeri düşük olarak belirlenmiştir (p<0.05). Ancak, DASH-Q değerinin aterojenik risk üzerindeki etkisi anlamlı bulunmamıştır (p>0.05). Ayrıca, katılımcıların fiziksel aktivite düzeyinin de aterojenik risk üzerinde etkili olmadığı görülmüştür (p>0.05). Buna karşın, obezite tanı kriterlerinden BKİ ve bel çevresinin aterojenik riskte anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (p<0.05). Obez olmayan katılımcıların diyet antioksidan kapasitesinin değerlendirildiği oksijen radikal absorban kapasitesinin (ORAC) daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir (p>0.05), ancak ORAC'ın aterojenik riske anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (p>0.05). Literatürde aterojenik riske etki eden faktörlerin ORAC ile ilişkisinin incelendiği çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışmada ise obezitenin aterojenik riske en fazla etki eden faktör olduğu; obezite ve aterojenik riskin varlığında ORAC düzeylerinin daha düşük olmasına rağmen aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Antioksidan Kapasite, Antioksidanlar, Aterojenite indeksi, Castelli risk indeksi, Kalp ve Damar hastalıkları, Obezite

**How to cite/ Atıf için:** Uğraşkan D, Yılmaz HÖ., Yetişkin Bireylerin Aterojenik Riskine Etki Eden Faktörlerinin Değerlendirilmesi ve Diyet Antioksidan Kapasite ile İlişkisinin İncelenmesi, Osmangazi Journal of Medicine, 2025;47(1):49-60

## 1. Giriş

Kardiyovasküler hastalıklar kalp ve kan damarlarını etkileyen bir grup hastalıktır (1). Genellikle atardamarların içindeki yağ birikimi ile karakterize olan, ateroskleroz olarak da bilinen, aterojen oluşumu sebebiyle meydana gelmektedir (2). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) verilerinde 2000 yılından 2020 yılına kadar dünya çapındaki ölümlerin en büyük nedeninin %16'lık oranla aterojen oluşumunun yol açtığı iskemik kalp hastalığı olduğu belirtilmektedir (3). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2019 verilerine göre Türkiye'de ölüm nedenlerinin başında dolaşım sistemi hastalıkları gelmektedir. Dolaşım sistemi hastalıklarının en yüksek oranı %39.1 ile iskemik kalp hastalıkları, ikinci en yüksek oranı ise %22.2 ile serebrovasküler hastalıklardır (4).

Aterojen oluşumu, arterlerde ve aortta, kan damarlarının daralmasından kaynaklanan kan akışının azalması ya da durması sonucu meydana gelmektedir. Yüksek miktarda okside olmuş düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterol (LDL-K) ve oksidatif stres, endotel disfonksiyona sebep olur (5, 6). Endotel disfonksiyon, monositlerin ve T lenfositlerin endotel hücrelere tutunmasına neden olur (7, 8). Monositler makrofajlara dönüşür, çok sayıda köpük hücre üretilir ve aterosklerotik lezyon büyür. Arterlerde kolesterol birikimi aterosklerotik plak ve yağlı çizgi oluşumuna katkı sağlar. Aterosklerotik lezyonun ilerlemesi fibröz kapsül oluşumuna, makrofaj ölümlerine, damarlarda kalsifikasyona, inflamasyon ve oksidatif stresin artmasına yol açar. İnflamasyonla birlikte aterosklerotik plak patlar (9, 7).

Aterojeni etkileyen risk faktörleri arasında yer alan obezite, adipositlerin proinflamatuvar adipokinleri salgılamasını sağlar. Bu durum dislipidemiye, kan basıncını ve inflamasyonu artırır, aterojen oluşumunu kolaylaştırır (10, 11, 12). Aterojeni etkileyen risk faktörleri arasında yer alan dislipidemiyenin yol açtığı lipit profilindeki olumsuz yöndeki değişiklik, bireylerin aterosklerotik komplikasyon risklerini artırmaktadır (13, 14, 15, 16). Aterojen oluşumu beslenme ve fiziksel aktiviteyle yakından ilişkili bir süreçtir (17). Yetersiz fiziksel aktivite ateroskleroz riskini artırmaktadır (18). Doymuş yağlar, basit şeker ve işlenmiş besinlerden zengin diyetler oksidatif stresin artmasına, oksidatif stresin artması ise endotel disfonksiyona ve

ateroskleroza neden olur (19, 20). Yüksek antioksidan içeren besinlerin tüketimi diyet antioksidan kapasitesini artırıcı ve aterojen riskini azaltıcı etkiye sahiptir (17, 19, 21). Bu nedenle antioksidan içeriği yüksek beslenmenin sürdürülmesi önemlidir (Annunziata ve ark., 2021). Fakat literatürde obezite durumu, Plazma Aterojenik İndeks (PAI), Castelli Risk İndeksi (CRI) 1&2, fiziksel aktivite düzeyi ve diyetin antioksidan kapasitesiyle ilişkisini inceleyen çalışma sayısı oldukça sınırlı ve yetersizdir.

Bu çalışma, yetişkin bireylerin aterojenik riskine etki eden faktörlerinin değerlendirilmesi ve diyet antioksidan kapasitesi ile ilişkisinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

## 2. Gereç ve Yöntem

Çalışma Nisan-Eylül 2023 arasında özel bir tıp merkezinin diyet polikliniğine başvuran hastalar ile yürütülmüştür. G Power 3.1 bilgisayar destekli yazılım programı ile (iki yönlü olarak kurulan hipotez testi ile etki büyüklüğü: 0.2, hata payı: 0.05, araştırmanın gücü: %80) en az 128 katılımcının gerekliliği saptanmış olup, çalışma 143 katılımcı ile tamamlanmıştır (13, 16). Katılımcılar Beden Kütle İndeksi (BKİ) değerine göre obez olan ( $BKİ \geq 30 \text{ kg/m}^2$ ) ve obez olmayan ( $BKİ < 30 \text{ kg/m}^2$ ) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır (22). Çalışmaya başlamadan önce Üsküdar Üniversitesi'nin Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan etik kurul izni ve özel tıp merkezinden kurum izni alınmıştır. Çalışma Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütülmüş ve katılımcılardan çalışmaya başlamadan önce bilgilendirilmiş gönüllü olur formu imzalatılmıştır.

Çalışmanın dışlama kriterleri; "18 yaştan küçük olmak, söylenen ifadeleri kavrama ve uygulama becerisine sahip olmamak (tanısı konulmuş zihinsel veya fiziksel engel durumu vb.), gebe ve emzikli olmak, son 3 aydır herhangi bir besin ögesi takviyesi kullanmak ve kronik böbrek yetmezliği hastası olmak" yer almaktadır. Çalışmanın verileri sosyo-demografik özellikler formu, DASH-Q ölçeği, 24 saatlik besin tüketim kaydı ve Uluslararası Fiziksel Aktivite Formu'nun yer aldığı anket formu ile yüz yüze görüşme yöntemiyle elde edilmiş olup, katılımcıların biyokimyasal verileri araştırma

merkezinin sisteminden hasta onamı ile elde edilmiştir.

Bu çalışmada katılımcıların, diyet kalitelerini belirlemek için Türkçe geçerlik ve güvenilirliği Çetin (2020) tarafından yapılmış, DASH-Q Ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçekte, düşük yağlı süt ve ürünleri, tam tahıllı ürünler, sebze, meyve, et ve ürünleri, tuz ilave edilmiş besinler ve yağ tüketimlerinin sıklığı değerlendirilmektedir. Bir besin grubu her gün tüketildiyse 7 puan, 6 gün tüketildiyse 6 puan verilmiştir ve bu şekilde tüm ölçek puanlanmıştır. Salamura sebzeler maddesinin puanlanması için ters kodlama işleminin uygulanmıştır. Anket sonucu  $\leq 32$  ise diyet kalitesinin düşük olduğunu; 33-51 aralığında ise diyet kalitesinin ortalama olduğunu;  $\geq 52$  ise diyet kalitesinin yüksek olduğunu göstermektedir (23).

Katılımcıların fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesi için Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ) Kısa Formu kullanılmıştır. Son bir hafta içerisinde katılımcıların en az 10 dakika süren şiddetli, orta dereceli ve hafif dereceli fiziksel aktivite süreleri ve sıklığı incelenmiştir (24). Fiziksel aktivite skorunun belirlenmesinde metabolik eşdeğer (MET) değerleri kullanılmıştır. MET değeri ile haftada yapılan yürüyüş ya da aktivitelerin dakikası ve günü çarpılarak bir skor elde edilmiştir. Skor  $< 600$  MET-dk/hafta ise fiziksel olarak aktif olmama durumunu, 600-3000 MET-dk/hafta ise fiziksel aktivitenin düşük olma durumunu ve  $> 3000$  MET-dk/hafta ise fiziksel olarak yeterince aktif olma durumunu göstermektedir (25).

24 saatlik besin tüketim kaydından elde edilen bilgiler Bilgisayar Destekli Beslenme Programı, Beslenme Bilgi Sistemleri'ne (BeBiS) aktarılmış, ABD Tarım Bakanlığı'nın (USDA) sistemindeki besinlerin ORAC (Oksijen Radikal Absorbans Kapasitesi) değeri referans alınarak bireylerin tükettiği besinlere göre diyetin toplam antioksidan kapasitesi elde edilmiştir (26).

Çalışmanın başında hastaların HDL-K (mg/dL), LDL-K (mg-dL), TG (mg/dL) ve TK (mg/dL) değerleri hekimin ve hastaların bilgisi dahilinde tıp merkezinin laboratuvar sisteminden kaydedilmiştir. Bu veriler kullanılarak logaritma 10 tabanında TG/HDL-K ile PAI değeri hesaplanmıştır. Hesaplanan değer  $< 0.11$  olduğunda düşük kardiyovasküler hastalık riski, 0.11-0.24 arasında olduğunda orta

kardiyovasküler hastalık riski,  $> 0.24$  olduğunda yüksek kardiyovasküler hastalık riski bulunduğu saptanmaktadır (27). Kaydedilen parametrelerden CRI-1 için TK/HDL-K oranı; CRI-2 için LDL-K/HDL-K oranı kullanılmıştır (28). İlgili biyokimyasal parametrelerin oranlanması sonucunda elde edilen CRI-1'in erkeklerde  $> 3.5$  ve kadınlarda  $> 3$  olması; CRI-2'nin ise her iki cinsiyette de  $> 3.3$  olması kardiyovasküler hastalık riskinin bulunduğunu ifade etmektedir (29).

Çalışmadan elde edilen veriler SPSS(Statistical Package for Social Sciences) Statistics for Windows 25.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Değerlendirilen verilerin ifade edilmesi sayı (n), yüzde (%), ortalama ( $\bar{x}$ ) ve standart sapma (SS) değerleri kullanılmıştır. İstatistiksel analizler için sürekli nicel verilerin dağılım durumlarına göre (parametrik ve nonparametrik) uygun testler kullanılmıştır. Nicel değişkenlerin iki bağımsız grup arasında birbirinden farklılık gösterip göstermediğini test etmek için bağımsız örneklem t testi ve Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. İki kategorik değişken arasındaki ilişki ve farklılığı test etmek için ise Kikare testi kullanılmıştır. Sürekli nicel değişkenler arasındaki ilişki ise korelasyon testleri (Pearson /Spearman) ile değerlendirilmiştir. Araştırmada p değerleri 0.05'in altında olan değerler anlamlı kabul edilmiştir.

### 3. Bulgular

Katılımcılara ait sosyo-demografik özellikler Tablo 1’de verilmiştir. Buna göre, katılımcıların ortalama yaşları  $45.14 \pm 14.59$  yıldır. Katılımcıların %76.9 kadın, %62.9 evli, %24.5’i lise mezunu, %29.4’ü özel sektörde çalışmaktadır. Ayrıca katılımcıların, %79.0’u sigara ve %93.0’ü alkol kullanmamaktadır.

**Tablo 1.** Katılımcıların obezite durumlarına göre sosyo-demografik özellikleri

		Obez (n=71)		Obez olmayan (n=72)		Toplam (n=143)		t	p
		$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS		
Yaş (yıl)		47.8	13.73	43.03	15.19	45.14	14.59	1.756	0.081
		n	%	n	%	n	%	$\chi^2$	p
Cinsiyet	Erkek	16	22.5	17	23.6	33	23.1	0.023	0.999
	Kadın	55	77.5	55	76.4	110	76.9		
Medeni durum	Evli	46	64.8	44	61.1	90	62.9	0.207	0.730
	Bekar	25	35.2	28	38.9	53	37.1		
Eğitim durumu	Okuma yazma biliyor	3	4.2	1	1.4	4	2.8	3.284	0.525
	İlkokul	12	16.9	8	11.1	20	14.0		
	Ortaokul	7	9.9	6	8.3	13	9.1		
	Lise	14	19.7	21	29.2	35	24.5		
	Üniversite/lisansüstü	35	49.3	36	50	71	49.6		
Çalışma durumu	Kamu çalışanı	5	7.0	7	9.7	12	8.4	2.172	0.547
	Serbest meslek	6	8.5	9	12.5	15	10.5		
	İşsiz	41	57.7	33	45.8	74	51.7		
	Özel sektör	19	26.8	23	32	42	29.4		
Sigara içme	Evet	13	18.3	13	18.1	26	18.2	0.957	0.725
	Hayır	57	80.3	56	77.8	113	79.0		
	Bazen	1	1.4	3	4.1	4	2.8		
Alkol kullanma	Evet	2	2.8	0	0	2	1.4	4.362	0.086
	Hayır	63	88.7	70	97.2	133	93.0		
	Bazen	6	8.5	2	2.8	8	5.6		

\* $p < 0.05$ ; t: Bağımsız örneklem t testi;  $\chi^2$ : Kikare testi

Katılımcıların diyet kalitesi göstergesi olan DASH-Q değerleri Tablo 2’de verilmiştir. Obez olan katılımcıların % 49.3’ü , obez olmayan katılımcıların %66.7’si düşük diyet kalitesine sahiptir ( $p < 0.05$ ). Obez olmayan katılımcılarda düşük diyet kalitesi oranı obez olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ( $p < 0.05$ ).

**Tablo 2.** Katılımcıların obezite durumuna göre DASH-Q değerleri

	Obez (n=71)		Obez olmayan (n=72)		Toplam (n=143)		$\chi^2$	p
	n	%	n	%	n	%		
Düşük diyet kalitesi	35	49.3	48	66.7	83	58.0	4.429	0.043*
Orta-yüksek diyet kalitesi	36	50.7	24	33.3	60	42.0		
	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	t	p
DASH-Q toplam	31.69	10.95	27.68	10.34	29.67	10.8	2.252	0.026*

\* $p < 0.05$ ; t: Bağımsız örneklem t testi;  $\chi^2$ : Kikare testi, DASH-Q: Dietary Approaches to Stop Hypertension-Quality

Katılımcıların diyet antioksidan kapasitelerinin değerlendirildiği ORAC değeri ortalamaları Tablo 3’te verilmiştir. Buna göre, obez olmayan katılımcıların besin tüketimlerine göre diyet ORAC değerleri, obez olanlara kıyasla daha yüksektir. Ancak, bu durum ancak istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p > 0.05$ ).

**Tablo 3.** Katılımcıların obezite durumuna göre diyet antioksidan kapasiteleri

	Obez (n=71)			Obez olmayan (n=72)			Toplam (n=143)			z	p
	$\bar{x}$	SS	(Q1-Q3)	$\bar{x}$	SS	(Q1-Q3)	$\bar{x}$	SS	(Q1-Q3)		
ORAC	2740.40	3624.25	(745.30-3527.10)	3676.42	5660.1	(717.53-3853.65)	3211.68	4765.92	(735.00-3609.50)	-0.642	0.521

\* $p < 0.05$ ; z: Mann-Whitney U testi, ORAC: Oksijen Radikal Absorbans Kapasitesi

Katılımcıların kan lipit düzeyleri ve kardiyovasküler hastalık riskleri Tablo 4’te verilmiştir. Buna göre, çalışmadaki obez katılımcıların obez olmayan katılımcılara kıyasla LDL-K ve TG düzeyleri yüksek ( $p < 0.05$ ) ve HDL-K

düeyleri ise düşüktür ( $p < 0.05$ ). Diğer bir ifadeyle, obez olanların ortalama HDL-K düzeyi  $50.70 \pm 12.53$  mg/dl, obez olmayanlarda ise bu düzey  $57.7 \pm 18.73$  mg/dl’dir. Benzer şekilde obezlerin TG düzeyi  $139.16 \pm 64.09$

mg/dl iken, obez olmayanların ise 116.51±60.12 mg/dl'dir. Aynı şekilde, obezlerin TK düzeyleri obez olmayandan daha yüksek tespit edilmiş olup, bu durum istatistiksel açıdan anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0.05$ ). Aterojenik risk açısından değerlendirildiğinde; obezlerin ortalama PAI ve

CRI (1&2) risk skorları obez olmayanlardan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek tespit edilmiştir. Benzer şekilde PAI ve CRI (1&2) risk gruplamasına göre de obez olanlarda olmayanlara kıyasla daha yüksek risk sınırında bulunma oranı vardır ( $p<0.05$ , CRI-2 hariç).

**Tablo 4.** Katılımcıların obezite durumuna göre kan lipit düzeyleri ve kardiyovasküler hastalık riskleri

	Obez (n=71)			Obez olmayan (n=72)			Toplam (n=143)			z/t**	p
	$\bar{x}$	SS	(Q1-Q3)	$\bar{x}$	SS	(Q1-Q3)	$\bar{x}$	SS	(Q1-Q3)		
HDL-K (mg/dl)	50.70	12.53	(41.0-58.0)	57.7	18.73	(46.0-66.0)	54.22	16.28	(44.0-61.4)	-2.650	0.008*
LDL-K (mg/dl)	128.43	35.56	-	116.23	40.94	-	122.29	38.71	-	-2.626**	0.001*
TG (mg/dl)	139.16	64.09	(96.0-166.5)	116.51	60.12	(96.0-166.5)	127.75	62.94	(81.0-154.0)	-2.650	0.013*
TK (mg/dl)	206.15	42.29	-	194.22	43.72	-	200.14	43.28	-	1.657**	0.115
		<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>		<b>n</b>	<b>%</b>		<b>X<sup>2</sup></b>	<b>p</b>
HDL-K (mg/dl)	>40	16	22.5	7	9.7		23	16.1		4.348	0.043*
	<40	55	77.5	65	90.3		120	83.9			
LDL-K (mg/dl)	<130	40	56.3	49	68.1		89	62.2		2.088	0.170
	>130	31	43.7	23	31.9		54	37.8			
TG (mg/dl)	>170	54	76.1	60	83.3		114	79.7		1.171	0.305
	<170	17	23.9	12	16.7		29	20.3			
TK (mg/dl)	>200	35	49.3	42	58.3		77	53.8		1.175	0.316
	<200	36	50.7	30	41.7		66	46.2			
(PAI) Düşük		5		7			30				
(PAI) Orta		14		13			27			17.132	<0.001*
(PAI) Yüksek		52		34			86				
		$\bar{x}$	<b>SS</b>	$\bar{x}$	<b>SS</b>		$\bar{x}$	<b>SS</b>		<b>t</b>	<b>p</b>
(PAI) Ortalama indeks		0.41	0.24	0.27	0.28		0.34	0.27		3.203	0.002*
		<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>		<b>n</b>	<b>%</b>		<b>X<sup>2</sup></b>	<b>p</b>
(CRI-1) risk yok		9	12.7	27	37.5		36	25.2		11.695	0.001*
(CRI-1) risk var		62	87.3	45	62.5		107	74.8			
		$\bar{x}$	<b>SS</b>	$\bar{x}$	<b>SS</b>		$\bar{x}$	<b>SS</b>		<b>t</b>	<b>p</b>
(CRI-1) Ortalama indeks		4.23	1.13	3.61	1.21		3.92	1.21		3.199	0.002*
		<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>		<b>n</b>	<b>%</b>		<b>X<sup>2</sup></b>	<b>p</b>
(CRI-2) risk yok		54	76.1	62	86.1		116	81.1		2.36	0.093
(CRI-2) risk var		17	23.9	10	13.9		27	18.9			
		$\bar{x}$	<b>SS</b>	$\bar{x}$	<b>SS</b>		$\bar{x}$	<b>SS</b>		<b>t</b>	<b>p</b>
(CRI-2) Ortalama indeks		2.65	0.91	2.2	0.98		2.42	0.97		2.87	0.005*

\* $p<0.05$ ; \*\*t: Bağımsız örneklem t testi; z: Mann-Whitney U testi; X<sup>2</sup>: Kikare testi; HDL: Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein, LDL: Düşük Yoğunluklu Lipoprotein; TG: Trigliserit; TK: Total Kolesterol; PAI: Plasma Aterojenik İndeks; CRI: Kardiyak Risk İndeks

Katılımcıların PAI ve CRI (1&2) değerlerinin DASH-Q, ORAC ve IPAQ skorlarıyla korelasyonu Tablo 5’te verilmiştir. Buna göre, obezite durumundan bağımsız olarak çalışma katılımcılarının PAI ve CRI (1&2) değerlerinin DASH-Q, ORAC ve IPAQ ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 5.** Katılımcıların PAI ve CRI (1&2) değerlerinin DASH-Q, ORAC ve IPAQ puanıyla korelasyonu

	PAI		CRI-1		CRI-2	
	r	p	r	p	r	p
DASH-Q (toplam)	0.067	0.428	0.095	0.257	0.065	0.438
DASH-Q (obez)	0.127	0.291	0.063	0.602	0.026	0.829
DASH-Q (obez olmayan)	-0.073	0.544	0.037	0.761	0.019	0.872
ORAC (toplam)	-0.016	0.851	-0.059	0.484	-0.079	0.347
ORAC (obez)	-0.008	0.949	-0.133	0.270	-0.137	0.256
ORAC (obez olmayan)	0.008	0.946	0.028	0.815	0.003	0.978
IPAQ puanı (toplam)	0.044	0.606	0.057	0.499	0.033	0.695
IPAQ puanı (obez)	0.215	0.072	0.156	0.194	0.128	0.288
IPAQ puanı (obez olmayan)	-0.091	0.449	0.020	0.870	0.005	0.966

\* $p<0.05$ ; \*\* $p<0.01$ ; Pearson korelasyon, Spearman korelasyon, DASH-Q: Dietary Approaches to Stop Hypertension-Quality ; ORAC: Oksijen Radikal Absorbans Kapasitesi ; IPAQ: Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi

#### 4. Tartışma

Aterojen oluşumu beslenme, obezite ve fiziksel aktivite gibi faktörlerden etkilenmektedir (14). Bu çalışmada katılımcıların diyet kalitesi olarak DASH-Q skoru, IPAQ puanı, diyet antioksidan kapasitesi göstergesi diyet ORAC değerleri ve aterojen oluşumunu etkileyen risk faktörleri değerlendirilmiştir. Buna göre, aterojen oluşumunun önlenmesi için sağlıklı bir vücut ağırlığında olmanın önemi doğrulanmıştır.

DASH-Q ve obezite durumu arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlayan araştırmalarda farklı sonuçlar elde edilmektedir. Eskiköy (2024) tarafından yapılan bir araştırmada, obez olmayan katılımcıların genellikle düşük DASH-Q değerine sahip oldukları bulunurken Salari-Moghaddam ve arkadaşları (2022) tarafından yapılan bir araştırmada BKİ değeri arttıkça DASH-Q değerinin azaldığı belirlenmiştir (30, 31). Eskiköy tarafından yapılan araştırmayla paralel olarak bu çalışmada da obez katılımcıların daha yüksek DASH-Q değerine sahip olmasının, obez katılımcıların antioksidandan zengin belirli besinleri daha fazla tüketmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir (31).

Obezite durumu ve diyet antioksidan kapasitesi arasındaki ilişkiyi inceleyen çeşitli araştırmalar farklı sonuçlar ortaya koymaktadır. Çalışkan-Tort (2019)'un kadın katılımcılar ile yaptığı bir araştırmada, obez olan ve olmayan katılımcıların orta seviyede diyet antioksidan kapasitesine sahip olduğu belirlenmiştir (32). Menopoz sonrası kadınlar üzerinde yapılan başka bir çalışmada ise, bu çalışmada olduğu gibi, obez olmayan katılımcıların obez olanlara kıyasla daha yüksek antioksidan kapasitesine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır (33). Genel olarak literatür incelendiğinde, obez olmayan bireylerin diyet antioksidan kapasitesinin obez ve fazla kilolu bireylere kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu çalışmada elde edilen bulgular da literatürdeki bulgularla uyum göstermektedir (34).

Doymuş yağ asitleri ve kolesterol açısından zengin bir beslenme, TK, LDL-K ve TG seviyelerinde artışa, HDL-K seviyesinde ise azalmaya neden olmaktadır (35). Kolesterol düzeyleri ile obezite arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalar, obez katılımcılarda LDL-K, TG ve TK seviyelerinin obez olmayanlara göre daha yüksek, HDL-K seviyesinin ise daha düşük olduğunu göstermektedir (32, 36). Akıcı (2018), obez katılımcılar ile yaptığı çalışmada, referans aralığın altında HDL-K seviyesine sahip

olan erkeklerin sayısının kadınlardan fazla olduğu, referans aralığın üzerinde LDL-K seviyesine sahip olan kadınların ise erkeklerden fazla olduğu, ayrıca referans aralığın üzerinde TG seviyesine sahip olan erkeklerin sayısının kadınlardan fazla olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular, kolesterol türlerinin cinsiyetlere göre farklı etkileri olduğunu göstermektedir (37). Avşar (2017) yaptığı bir başka araştırmada ise obez katılımcıların yer aldığı grupta, referans aralığın altında HDL-K düzeyine sahip bireylerin grubun %50'sini; referans aralığın üzerinde LDL-K düzeyine sahip bireylerin de yine %50'sini oluşturduğu saptanmıştır (38). Hem bu çalışmada hem de diğer incelenen araştırmalarda, obez katılımcıların yüksek TG ve TK seviyelerinin, yüksek doymuş yağ asidi tüketimine bağlı olabileceği düşünülmektedir (35). Ancak bu çalışmada, referans aralıkta HDL-K ve TG seviyelerine sahip olan obez katılımcıların, obez olmayanlara kıyasla daha fazla olduğu görülmüştür. Bu farklılık, obez katılımcıların mevcut durumda tıbbi beslenme tedavisi alıyor olmaları ve/veya bireysel olarak obezite durumuna yönelik besin tüketimlerine dikkat etme ihtimalinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Obezite, aterojenik risk faktörleri arasında önemli bir yer tutmaktadır (39). Kardiyovasküler hastalık risk belirteçlerinden biri olan PAI ile obezite arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalar, fazla kilolu ve obez katılımcıların PAI değerlerinin normal kilolu katılımcılara göre daha yüksek olduğunu göstermektedir (40, 41). Benzer şekilde, CRI-1 ve obezite arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalar da PAI ile tutarlı sonuçlar ortaya koymuştur. Anandkumar ve arkadaşlarının (2020) yaptığı bir çalışmada, fazla kilolu ve obez katılımcıların CRI-1 değerlerinin normal kilolu katılımcılara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (42). Chong ve arkadaşlarının (2023) yaptığı başka bir çalışmada BKİ ortalaması 29,2 kg/m<sup>2</sup> olan katılımcıların CRI-1 değerlerinin, BKİ ortalaması 25 kg/m<sup>2</sup> olan katılımcılardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir (43). Hem bu çalışmada hem de diğer araştırmalarda, CRI-1 değerinin BKİ arttıkça yükseldiği görülmüştür. Yüksek BKİ, obezitenin belirlenmesinde; yüksek CRI-1 değeri ise aterojenik risk ve kardiyovasküler hastalık riskinin değerlendirilmesinde önemli bir gösterge olduğundan, obezite ile aterojen oluşumu ve kardiyovasküler hastalık arasında güçlü bir ilişki olduğu düşünülmektedir. CRI-2 ve obezite



arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar da benzer bulgular ortaya koymuş, CRI-2 indeksinin BKİ arttıkça yükseldiği görülmüştür (42, 43). Yüksek enerji alımı, basit şekerler ve doymuş yağ asitlerinden zengin bir beslenme tarzı, vücut kütlelerinin artmasına ve BKİ'nin yükselmesine neden olarak kardiyovasküler hastalık riskini ve mortaliteyi artırmaktadır (44, 45).

Diyetle alınan antioksidanlar aterosklerotik kardiyovasküler hastalıklardan korunmada etkin rol oynamaktadır (19). Bu bağlamda diyet antioksidan kapasitesi ve aterojenik risk indeksleri arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlayan ve çoğunlukla fazla kilolu, obez katılımcılar üzerinde yapılan araştırmalarda, bu çalışmadan farklı olarak, plazmanın ferrik indirgeme yeteneği testi kullanılarak hesaplanmış diyet antioksidan kapasitesi ile PAI ve CRI (1&2) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir (46, 47). Benzer şekilde bu çalışmada da anlamlı ilişki bulunmamıştır. Diyetle alınan antioksidanların aterosklerotik kardiyovasküler hastalıklarına karşı koruyucu olmasına karşın anlamlı bir ilişkinin bulunmama nedeninin, katılımcıların diyet antioksidan kapasitesi yüksek besinler tükettiği kadar kardiyovasküler hastalığa sebep olacak içerikte besinler tüketmesiyle açıklanabilir (48). DASH-Q skoru ile aterojenik risk indeksleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çoğunlukla fazla kilolu katılımcılar üzerinde yapılan bir çalışmada DASH-Q skoru ile aterojenik risk indeksleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (49). Obez katılımcılar üzerinde yapılan bir başka çalışmada, kadınlarda DASH-Q skoruna bağlılığın artmasının PAI değerini değiştirmede etkili olduğu sonucuna varılmıştır (50). Yapılan çalışmalar kardiyorespiratuar kondisyonun PAI değerini azaltabileceğini belirtmektedir (51, 52). Buna bağlı olarak, bu çalışmada dahil olmak üzere literatürdeki çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmesinin katılımcıların fiziksel aktivite düzeyleri olabileceği düşünülmektedir. Fiziksel aktivite ve aterojenik risk indekslerinin incelendiği, çoğunlukla normal kilolu katılımcılar üzerinde yapılan bir çalışmada katılımcıların fiziksel aktiviteleri ile PAI arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır

(53). Fazla kilolu katılımcılar üzerinde yapılan bir başka çalışmada, katılımcıların fiziksel aktiviteleri ile PAI ve CRI (1&2) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (54). Düzenli fiziksel aktivite yapmak ateroskleroz riskini azaltmaktadır. Ancak buna rağmen bu çalışmada fiziksel aktivite ve aterojenik risk indeksleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir (55). Bunun nedeni kardiyovasküler hastalığa sebep olan diğer risk faktörleri olabilir.

Bu çalışma, ulusal ve uluslararası literatürde obezite durumu, PAI, CRI (1&2), fiziksel aktivite düzeyi ve diyetin antioksidan kapasitesiyle ilişkisini bütüncül olarak ele alan ilk çalışma olması nedeniyle oldukça önemlidir. Konuyla ilgili ayrı ayrı yapılan çalışmaların sonuçlarında ise farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmanın kısıtlılığı örneklem sayısının daha yüksek güven aralığında olmamasıdır. O nedenle örneklem sayısı artırılarak daha fazla araştırma yapılması ve elde edilen sonuçların kanıt düzeyinin bu sayede artırılması erken teşhis ve tedavi için oldukça önemlidir.

## 5. Sonuç

Bu çalışmada, obezitenin aterojenik riske en fazla etki eden faktör olduğu tespit edilmiştir. Obezite ve aterojenik risk varlığında diyet antioksidan kapasitesi daha düşük olsa da, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Aterojen oluşum risklerini azaltmak için bu alanda uzmanlaşmış diyetisyenler ve hekimlerin öncülüğünde diyet antioksidan kapasitesi ve diyet kalitesinin artırılması; fiziksel aktivitenin önemi hakkında toplumun bilinçlendirilmesi, kan lipitlerinin ve kardiyak risk değerlendirilmesi skorlarının düzenli taramalarla incelenmesi ve multidisipliner olarak gerekli tedavilerin uygulanması son derece önemlidir. Böylece, obezite başta olmak üzere morbidite ve mortalitenin en önemli nedenlerinden birisi olan kalp hastalıklarının ortaya çıkışı geciktirilebilir, hatta önlenir. Diyet kalitesi ve antioksidan düzeyinin obezite ve kardiyovasküler risk ile olası mekanizma düzeyinde ilişkilerinin aydınlatılması için uzun süreli ve deneysel tasarımda klinik araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

## KAYNAKLAR

1. World Health Organization Cardiovascular Diseases. <https://www.who.int/news-room/fact->

sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds) Erişim 09.03.2024.

2. NHS Cardiovascular disease. <https://www.nhs.uk/conditions/cardiovascular-disease/> Erişim 15.01.2024.
3. World Health Organization The Top 10 Causes of Death. <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/the-top-10-causes-of-death> Erişim 22.03.2024.
4. TÜİK <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Olum-ve-Olum-Nedeni-Istatistikleri-2019-33710> Erişim 22.09.2023.
5. Pala A. Beslenmenin Endotel Disfonksiyonu Üzerine Etkisi. Cerrahi Hastalarda Özel Beslenme ve Diyet Yönetimi. 2020.
6. Yaylalı YT, Küçükaslan M. Endothelial Dysfunction. Pamukkale Tıp Dergisi. 2011;3(152):152-157.
7. Carrascosa C, Francisco R, Francisco S, Raposo A, Saraiva A, Silva H. The cardiovascular therapeutic potential of propolis—A comprehensive review. *Biology*. 2021;10(1):27.
8. Bergheanu SC, Bodde MC, Jukema JW. Pathophysiology and treatment of atherosclerosis: Current view and future perspective on lipoprotein modification treatment. *Netherlands Heart Journal*. 2017;25:231-242.
9. Alloza I, Benito-Vicente A, Galicia-García U, Jebari-Benslaiman S, Larrea-Sebal A, Martín C, Rekondo Olaetxea J, Vandenbroeck K. Pathophysiology of atherosclerosis. *International Journal of Molecular Sciences*. 2022;23(6):3346.
10. Tanaka M. Improving Obesity and Blood Pressure. *Hypertension Research*. 2020;43(2):79–89.
11. Csige I, Ujvárosy D, Szabó Z, Lórinçz I, Paragh G, Harangi M, et al. The impact of obesity on the cardiovascular system. *Journal of diabetes research*, 2018;1:3407306.
12. Blair SN, Lavie CJ, Ortega FB. Obesity and cardiovascular disease. *Circulation research*. 2016;118(11):1752-1770.
13. Ersoy İ, Ersoy P. Yeni Kardiyovasküler Risk Belirteçleri Plazma Aterojenik İndeksi, Nötrofil/Lenfosit Oranı ve Monosit Hdl Oranı Obezitede Nasıl Etkilenmektedir? Kesitsel Retrospektif Bir Çalışma. *Kocatepe Tıp Dergisi*. 2022;23(1):1-6.
14. Yılmaz HÖ. Akut Koroner Sendrom Tanısı Almış Hipertansif Bireylerde Dash Diyetinin Kardiyak Parametreler Ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi. Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, 2022.
15. Aung M, Bo MS, Cheah WL, Lwin S, Nwe TM, Win TT. Understanding the relationship between atherogenic index of plasma and cardiovascular disease risk factors among staff of an University in Malaysia. *Journal of Nutrition and Metabolism*. 2018;1:7027624.
16. Kolaç N, Nırgiz C, Balcı AS, Şahinkaya D, Yılmaz E. Ofis çalışanlarında kardiyovasküler hastalık riski ve bilgi düzeyi. *Turkish Journal of Cardiovascular Nursing*. 2018;9(18):1-6.
17. Atuchin V, Minina V, Ponasenکو A, Prosekov A, Vesnina A. Tackling Atherosclerosis via Selected Nutrition. *International Journal of Molecular Sciences*. 2022;23(15):8233.
18. Değer EB, Vardar SA. Fiziksel Aktivitenin Kısıtlanması: Yetişkin ve Yaşlı Yetişkin Bireyler Arasındaki Farklılıklar. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 2021;47(1):127-132.
19. Annunziata G, Deledda A, Manzin A, Palmas V, Tenore GC, Velluzzi F. Diet-Derived Antioxidants and Their Role in Inflammation, Obesity and Gut Microbiota Modulation. *Antioxidants*. 2021;10(5):708-730.
20. Im E, Lee Y. Regulation of miRNAs by natural antioxidants in cardiovascular diseases: Focus on SIRT1 and eNOS. *Antioxidants*. 2021;10(3):377.
21. Calabrese I, Giosuè A, Riccardi G, Vaccaro O. Dietary recommendations for prevention of atherosclerosis. *Cardiovascular research*. 2022;118(5):1188-1204.
22. World Health Organization A healthy lifestyle. <https://www.who.int/europe/news-room/factsheets/item/a-healthy-lifestyle---who-recommendations> Erişim 24.07.2024.
23. Çetin S. DASH Diyet Kalitesi Ölçeği ve Akdeniz Diyetine Bağlılık Öz-Yeterlilik Ölçeğinin Geçerlilik Çalışması. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, 2020.
24. Öztürk M. Üniversitede Eğitim-Öğretim Gören Öğrencilerde Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketinin Geçerliliği ve Güvenirliği ve Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı, 2005.
25. Savcı SÖ, Üniversite öğrencilerinin fiziksel aktivite düzeyleri. *Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi*. 2006;34(3):166-172.
26. Haytowitz, D. B., & Bhagwat, S. (2010). USDA database for the oxygen radical absorbance capacity (ORAC) of selected foods, Release 2. US Department of Agriculture, 3(1), 10-48.
27. Sara V. Tip 2 Diyabetes Mellitus Hastalarında Plazma Aterojenik İndeks ile Mikrovasküler Komplikasyonlar Arasındaki İlişki ve Etki Eden Faktörler. Tıpta Uzmanlık Tezi. İstanbul: Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Aile Hekimliği Anabilim Dalı, 2022.
28. Bhardwaj S, Bhatnagar MK, Bhattacharjee J, Tyagi S. Atherogenic Index of Plasma, Castelli Risk Index and Atherogenic Coefficient- New Parameters in Assessing Cardiovascular Risk. *International Journal of Pharmacy and Biological Sciences*. 2013;3(3):359-364.
29. Olamoyegun MA, Oluyombo R, Asaolu SO, Evaluation of Dyslipidemia, Lipid Ratios, and

- Atherogenic Index As Cardiovascular Risk Factors Among Semi-Urban Dwellers in Nigeria. *Annals of African Medicine*. 2016;15(4):194–199.
30. Eskiköy E. Hipertansiyonu Olan Yetişkin Bireylerde DASH Diyet Kalite Ölçeği ve Beslenme Bilgi Düzeyinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Atlas Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, 2024.
  31. Salari-Moghaddam A, Nouri-Majd S, Keshteli AH, Emami F, Esmailzadeh A, Adibi P. Association Between Dietary Total Antioxidant Capacity and Diet Quality in Adults. *Frontiers in Nutrition*. 2022;9(838752):1-7.
  32. Çalışkan Tort F. Obez Olan ve Olmayan Kadınların Diyet Antioksidan Kapasitesi ile Biyokimyasal ve Antropometrik Parametrelerin İlişkilendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, 2019.
  33. Aydogdu N. Diyet Antioksidan Kapasitesi ve Diyet İnflamatuar İndeksinin Menopoz Semptomlarıyla İlişkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, 2021.
  34. Anaya-Morua W, Barajas-Olmos F, Centeno-Cruz F, Contreras-Cubas C, García-Ortiz H, Martínez-Hernández A, et al. Total Antioxidant Capacity in Obese and Non-Obese Subjects and its Association with Anthro-Metabolic Markers: Systematic Review and Meta-Analysis. *Antioxidants*. 2023;12(8):1-16.
  35. Agarwal R, Khanijou R, Sharma A, Hyperlipidemia: A Review Article. *Social Science Review*. 2019;5(2):1-12.
  36. Keskin N. Obez Adolesanların Beslenme ve Depresyon Durumları Arasındaki İlişkilerin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Beslenme Bilimleri Programı, 2018.
  37. Akıcı G. Hafif Şişman ve Yetişkin Bireylerde Bel-Boy Oranı ile Kardiyovasküler Hastalık Riskinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep: Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, 2018.
  38. Aşar H. Prehipertansif Hastalarda Yaşam Tarzı Değişikliği ve Hipertansiyonu Durdurmaya Yönelik Diyetin (DASH) Etkisinin Belirlenmesi. Doktora Tezi. Ankara: Başkent Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, 2017.
  39. Burke LE, Després JP, Gordob-Larsen P, Lavie CJ, Lear SA, Ndumele CE, et al. Obesity and Cardiovascular Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2021;143(21):984–1010.
  40. Abbasi B, Javardi MSM, Karandish M, Madani Z, Movahedi A. The Correlation Between Dietary Fat Quality Indices and Lipid Profile with Atherogenic Index of Plasma in Obese and Non-Obese Volunteers: a Cross-Sectional Descriptive Analytic Case-Control Study. *Lipids in Health and Disease*. 2020;19(213):1-9.
  41. Koçak A, Kutlu R, Sayın S. The Relationship Between Atherogenic Index of Plasma and Major Risk Factors of Cardiovascular Disease in Obese and Non-Obese Individuals. *The European Research Journal*. 2019;5(4):678-685.
  42. Anandkumar, Chandrashekhara DM, Jayalakshmi MK, Prashanth B, Impact of Obesity on Castelli's Risk Index I and II, in Young Adult Females. *International Journal of Physiology*. 2020;8(1):21-26.
  43. Chong MY, Huang YC, Hung CF, Lee Y, Lin PY, Tien YT, et al. Comparative Predictive Efficacy of Atherogenic Indices on Metabolic Syndrome in Patients with Schizophrenia. *Schizophrenia Research*. 2023;262(16):95-101.
  44. Martínez JA, Martínez-González MÁ, Navas-Carretero S, Ordovas JM, San-Cristobal R, Contribution of Macronutrients to Obesity: Implications for Precision Nutrition. *Nature Reviews Endocrinology*. 2020;16(6):305–320.
  45. Chooi YC, Ding C, Magkos F, The Epidemiology of Obesity. *Metabolism*. 2019;92:6-10.
  46. Abaj F, Clark CCT, Khosroshahi RA, Koohdani F, Mirzababaei A, Mirzaei K, et al. The Effect of Dietary Total Antioxidant Capacity (DTAC) and Caveolin-1 Gene Variant Interaction on Cardiovascular Risk Factors Among Overweight and Obese Women: A Cross-Sectional Investigation. *Clinical Nutrition*. 2021;40(8):4893–4903.
  47. Chrzczanowicz J, Drygas W, Gawron-Skarbek A, Jeigier A, Kostka J, Kostka T, et al. Cardiovascular Risk Factors and Total Serum Antioxidant Capacity in Healthy Men and in Men with Coronary Heart Disease. *BioMed Research International*. 2014;2014(özel sayı): 1-8.
  48. Chaudhry H, Cottrill CL, Dilip A, Lakhani HV, Pillai SS, Shapiro JI, et al. Therapeutic Efficacy of Antioxidants in Ameliorating Obesity Phenotype and Associated Comorbidities. *Frontiers in Pharmacology*. 2020;11(1234):1-20.
  49. Azadbakht L, Geravand F, Heidari-Seyedmahalle M, Jalalzadeh M, Mahmoodi M, Montazer M, et al. Association Between DASH and Novel Atherogenic Risk Factors, Anthropometric Indices and Foot Ulcer Indicators in Type 2 Diabetic Patients with Foot Ulcer: a Cross-Sectional Study. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*. 2024:1-13.
  50. Farhangi MA, Jafarabadi MA, Khodarahmi M, Melanocortin-4 Receptor (MC4R) rs17782313 Polymorphism Interacts with Dietary Approach to Stop Hypertension (DASH) and Mediterranean Dietary Score (MDS) to Affect Hypothalamic Hormones and Cardio-Metabolic Risk Factors Among Obese Individuals. *Genes & Nutrition*. 2020;15(13):1-12.
  51. Cristi-Montero C, Ferrari GLDM, Plaza-Díaz J,

- Reyes-Ferrada W, Rodríguez-Rodríguez F, Sadarangani KP, et al. Cardiorespiratory Fitness, Physical Activity, Sedentary Time and Its Association with the Atherogenic Index of Plasma in Chilean Adults: Influence of the Waist Circumference to Height Ratio. *Nutrients*. 2020;12(5):1-11.
52. Blaha MJ, Edwards MK, Loprinzi PD, Influence of Sedentary Behavior, Physical Activity, and Cardiorespiratory Fitness on the Atherogenic Index of Plasma. *Journal of Clinical Lipidology*. 2017;11(1):119-125.
53. Feng J, Huang Q, Huang Q, Liu Z, Liu Z, Wei M, et al. The atherogenic index of plasma and carotid atherosclerosis in a community population: a population-based cohort study in China. *Cardiovascular diabetology*. 2023;22(1):125.
54. Barbalho SM, Bechara MD, Quesada K, Tofano R. Castelli Index and estimative of LDL-c particle size may still help in the clinical practice?. *Journal of Cardiovascular Disease Research*. 2016;7(2):86.
55. Çalıküşu HR, Tanrıverdi, M, Usluer İN. Kronik hastalıklarda koruyucu rehabilitasyon yaklaşımları ve fiziksel aktivite. *Anatolian Clinic the Journal of Medical Sciences*. 2023;28(2):225-234.