



Düzenli Yürüyüş Yapma ve Aralıklı Orucun İnsülin Direnci ve Kan Lipid Profili Üzerindeki Etkisi: Klinik Bir Çalışma

The Effect of Regular Walking and Intermittent Fasting on Insulin Resistance and Blood Lipid Profile: A Clinical Study

Barış SARIAKÇALI¹

¹Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Dahili Tıp Bilimleri Bölümü,
İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Endokrinoloji Bilim Dalı, Sivas
· drbbbarissariakcali@gmail.com · ORCID > 0000-0001-5133-1318

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 31 Temmuz/July 2024

Kabul Tarihi/Accepted: 5 Aralık/December 2024

Yıl/Year: 2024 | **Cilt – Volume:** 15 | **Sayı – Issue:** 3 | **Sayfa/Pages:** 405-415

Atıf/Cite as: Sariakçali, B. "Düzenli Yürüyüş Yapma ve Aralıklı Orucun İnsülin Direnci ve Kan Lipid Profili Üzerindeki Etkisi: Klinik Bir Çalışma" Ondokuz Mayıs Üniversitesi Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi, 15(3), Aralık 2024: 405-415.

Etik Kurul Beyanı/Ethics Committee Approval: "Araştırma için Cumhuriyet Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 05.03.2024 tarihli ve 2024-03/01 karar sayısı ile etik kurul izni alınmıştır."

DÜZENLİ YÜRÜYÜŞ YAPMA VE ARALIKLI ORUÇ TUTMANIN İNSÜLİN DİRENCİ VE KAN LİPİD PROFİLİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: KLİNİK BİR ÇALIŞMA

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, düzenli yürüyüş yapma ve aralıklı orucun insülin direnci ve kan lipid profili üzerindeki etkilerini araştırmaktır. Çalışmaya en az 24 gün aralıklı oruç tutan ve düzenli olarak haftada 5 gün 30 dakika yürüyüş egzersizi yapan 18 yaş üstü 38 yetişkin (22 erkek, 16 kadın) dahil edildi. Bel çevresi, vücut ağırlığı, kan lipid profili, insülin direnci ve diğer biyokimyasal parametreler aralıklı oruçtan önce ve sonra ölçüldü. Verileri analiz etmek için eşleştirilmiş t-testi kullanılmıştır. Aralıklı oruç sonrasında bel çevresinde (ön test: $97,28 \pm 12,42$; son test: $92,31 \pm 12,15$, $p < 0,001$) ve vücut ağırlığında (ön test: $81,22 \pm 14,30$; son test: $78,88 \pm 13,37$, $p = 0,001$) anlamlı bir azalma gözlemlendi. HbA1C, HDL ve insülin seviyelerinde de anlamlı iyileşmeler gözlemlenmiştir ($p < 0,05$). Ancak açlık glukozu, ALT, AST, B12, kolesterol, LDL, trigliserit ve TSH düzeylerinde anlamlı bir değişiklik gözlemlenmedi ($p > 0,05$). Cinsiyet karşılaştırmasında, açlık sonrası HDL düzeylerindeki artış ile bel çevresi ve vücut ağırlığındaki azalma erkeklerde kadınlara göre daha anlamlı bulunmuştur. Bu çalışma, aralıklı orucun ve düzenli yürüyüş egzersizi yapmanın fazla kilolu yetişkinlerde VKİ, bel çevresi, vücut ağırlığı, insülin duyarlılığı ve kan lipid profili üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermektedir. Aralıklı oruç, obezite ve ilgili metabolik bozuklukların tedavisinde potansiyel bir strateji olarak düşünülebilir. Ancak sonuçların genellenebilmesi için daha büyük ve uzun süreli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Aralıklı Oruç, Düzenli Yürüyüş, İnsülin Direnci, Kan Lipid Profili.



THE EFFECT OF REGULAR WALKING AND INTERMITTENT FASTING ON INSULIN RESISTANCE AND BLOOD LIPID PROFILE: A CLINICAL STUDY

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the effects of regular walking and intermittent fasting on insulin resistance and blood lipid profile. Thirty-eight adults (22 males, 16 females) aged ≥ 18 years who practiced intermittent fasting for at least 24 days and regularly practiced walking exercise for 30 minutes 5 days a week were included in the study. Waist circumference, body weight, blood lipid profile, insulin

resistance and other biochemical parameters were measured before and after intermittent fasting. Paired t-test was used to analyze the data. A significant decrease in waist circumference (pretest: 97.28 ± 12.42 ; posttest: 92.31 ± 12.15 , $p < 0.001$) and body weight (pretest: 81.22 ± 14.30 ; posttest: 78.88 ± 13.37 , $p = 0.001$) was observed after intermittent fasting. Significant improvements were also observed in HbA1C, HDL and insulin levels ($p < 0.05$). However, no significant changes were observed in fasting glucose, ALT, AST, B12, cholesterol, LDL, triglyceride and TSH levels ($p > 0.05$). In gender comparison, the increase in HDL levels and the decrease in waist circumference and body weight after fasting were more significant in men than in women. This study shows that intermittent fasting and regular walking exercise have positive effects on BMI, waist circumference, body weight, insulin sensitivity and blood lipid profile in overweight adults. Intermittent fasting can be considered a potential strategy for the treatment of obesity and related metabolic disorders. However, larger and long-term studies are needed to generalize the results.

Keywords: Blood Lipid Profile, Intermittent Fasting, Insulin Resistance, Regular Walking.



GİRİŞ

Aralıklı oruç, genellikle 12-24 saat arasında değişen sürelerle yiyecek tüketiminin sınırlandırıldığı veya tamamen durdurulduğu bir uygulamadır. Bununla birlikte, bazı özel protokollerde bu süre birkaç güne kadar uzatılabilir (Bruce-Keller ve ark., 1999; Muller ve ark., 2001; Hartman ve ark., 2012; Longo ve Mattson, 2014).

Aralık oruç öz disiplini ve öz denetimi öğretir ve onları daha az şanslı olanlarla, acı çekenlerle ve yoksullarla empati kurmaya teşvik eder (Azizi, 2010). Bu bağlamda, aralıklı oruç birçok kişi tarafından uygulanan bir yöntemdir, ancak son yıllarda sağlık üzerindeki etkileri daha geniş bir bilimsel perspektiften incelenmektedir. Günümüzde, özellikle kilo kontrolü ve hastalıkların önlenmesi ya da tedavisi amacıyla aralıklı oruç uygulamaları bazı kliniklerde doktor gözetiminde yürütülmektedir. Örneğin, Almanya'da Buchinger Wilhelmi Kliniği ve ABD'de TrueNorth Health Center gibi merkezler, su veya çok düşük kalorili (günde 200 kcal'den az) diyet protokollerini bir haftadan uzun süreyle uygulayan hastalara yönelik uzman takibi sağlamaktadır. Bu tür kliniklerde, aralıklı oruç yöntemleri tıbbi kontrollü programlarla desteklenmektedir. Aralıklı orucun günlük kalori alımını kronik olarak %20-%40 oranında azalttığı, ketojen-sise yol açtığı, metabolik yollarda ve stres direnci, lipoliz ve otofaji gibi hücrel süreçlerde güçlü değişiklikleri teşvik ettiği ve etkili tıbbi uygulamalara sahip olabileceği bilinmektedir (Bruce-Keller ve ark., 1999; Muller ve ark., 2001; Hartman ve ark., 2012; Longo ve Mattson, 2014).

Aralıklı oruç süresi boyunca vücutta çeşitli metabolik değişiklikler de meydana gelir. Aralıklı orucun metabolizma üzerindeki etkilerinden biri de HDL (yüksek yoğunluklu lipoprotein) kolesterol seviyelerindeki artıştır. HDL kolesterolün vücutta, fazla kolesterolü hücrelerden uzaklaştırmak ve atılmak üzere karaciğere taşımak gibi önemli işlevleri vardır. Aralıklı orucun bir diğer metabolik etkisi de glikoz seviyelerini düşürmesidir. Birçok çalışma, aralıklı oruç da dahil olmak üzere aralıklı orucun insülin duyarlılığını artırabildiğini ve açlık glikoz seviyelerini düşürebildiğini göstermiştir (Adlouni ve ark., 1997; Aksungar ve ark., 2005; Shariatpanahi ve ark., 2008; Alkandari ve ark., 2012). Bir çalışmada, gün aşırı aralıklı orucun obez bireylerde açlık glikoz seviyelerinde önemli bir düşüşe ve insülin duyarlılığında iyileşmeye yol açtığı bulunmuştur (Adlouni ve ark., 1997).

Aralıklı oruç sırasında, vücut enerji üretmek için depolanmış yağları kullanmaya başladıkça insülin seviyeleri düşer. Enerji metabolizmasındaki bu değişiklik insülin duyarlılığını artırabilir ve insülin direnci veya diyabeti olan kişilere potansiyel olarak fayda sağlayabilir. Aralıklı oruç ayrıca serumdaki toplam kolesterol, düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) kolesterol, değişken yoğunluklu lipoprotein (VLDL) kolesterol ve trigliserit seviyelerini de düşürür. Aralıklı oruç dönemlerinde bu lipid belirteçlerinde azalma olduğu çeşitli çalışmalarda gözlemlenmiştir (Temizhan ve ark., 2000; Lamine ve ark., 2006; Shariatpanahi ve ark., 2008; Sadiya ve ark., 2011; Vardarli ve ark., 2014). Faslı bir popülasyonda yapılan bir çalışmada, aralıklı orucun toplam kolesterol, trigliserit, yüksek yoğunluklu lipo-protein kolesterol ve düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterol seviyelerinde değişikliklere yol açtığı bulunmuştur. Aralıklı oruç uygulaması sırasında, oruç öncesi döneme kıyasla serum toplam kolesterol düzeylerinde belirgin bir azalma tespit edilmiştir. Bu orucun lipid ve lipoprotein metabolizması üzerinde potansiyel olarak olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir (Shehab ve ark., 2012). Egzersize bağlı olarak vücutta bir takım hormonal değişimler olacağı ifade edilmiştir (Küçük ve Ceylan, 2023; Küçük ve ark., 2024; Ünver ve ark., 2024; Çiçek ve ark., 2024). Egzersiz açısından aralıklı oruç ile ilişkiye bakıldığında, bu iki unsurun birleşiminin vücut kompozisyonu, metabolizma ve genel sağlık üzerinde etkili olabileceğini göstermektedir. Araştırmalar, aralıklı oruç ve egzersizin kombinasyonunun özellikle kilo kaybı ve yağ yakımı üzerinde olumlu etkileri olabileceğini ortaya koymaktadır (Keenan ve ark., 2020; Varady ve ark., 2022; Gabel ve ark., 2024). Aralıklı oruç ve egzersiz, insülin duyarlılığını artırabilir ve insülin seviyelerini dengeleyebilir. Özellikle, insülin direncini azaltarak tip 2 diyabet riskini düşürebilir. Bu etki, yağ hücrelerinin azalması ve kas kütesinin korunması ile ilişkilidir (Mattson ve ark., 2017). Aralıklı oruç ve egzersiz, HDL seviyelerini artırırken, LDL seviyelerini düşürmektedir, bu da kalp hastalığı riskini azaltmada etkilidir (Patterson ve Sears, 2017). Sağlıklı yaşam ve hastalıkların önlenmesine yönelik artan ilgiyle birlikte, egzersiz alışkanlıkları ve diyet uygulamalarına yönelik araştırmalar da yoğunlaşmaktadır. Bu bağlamda, aralıklı orucun metabolizma üzerindeki olası etkileri büyük ilgi gören bir konu

haline gelmiştir. Bu çalışma, yetişkin bireylerde aralıklı oruç ve düzenli yürüyüşün metabolik sağlık üzerindeki etkilerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Mevcut çalışma, aralıklı oruç ve yürüyüş öncesi ve sonrası bel çevresi, vücut ağırlığı, kan lipid profili ve insülin direncindeki değişiklikleri inceleyerek bu yaklaşımların sağlık üzerindeki potansiyel faydalarını anlamaya katkı sağlamayı hedeflemektedir.

YÖNTEM

Araştırma Grubu (Evren-Örneklem)

Mevcut çalışma 2024 yılında Mart-Mayıs aylarında yapılmıştır. Bu çalışmaya, yaş ortalaması $40,50 \pm 8,58$ yıl olan, en az 24 gün aralıklı oruç tutmuş ve haftada en az 5 gün 30 dakika yürüyüş yapan toplam 38 gönüllü (22 erkek, 16 kadın) dahil edilmiştir. 24 günlük süre, metabolik adaptasyonların gözlemlenebilir hale gelmesi ve oruç uygulamasının biyokimyasal parametreler üzerindeki etkilerinin belirginleşmesi için literatürde önerilen minimum süreler dikkate alınarak belirlenmiştir (Longo ve Mattson, 2014). Haftada 5 gün ve günde 30 dakika yürüyüş, Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) önerdiği minimum fiziksel aktivite düzeyine dayanarak belirlenmiştir. Bu süre, katılımcıların sürdürülebilir bir şekilde uygulayabilecekleri düzenli bir egzersiz planı oluşturmak amacıyla seçilmiştir (WHO, 2020). Çalışmaya dahil edilen katılımcıların kan plazma lipid düzeyleri, açlık kan şekeri, insülin düzeyleri ve diğer biyokimyasal değerleri, aralıklı oruç tutmaya başlamadan 5 gün önce ve oruç tamamlandıktan sonraki 3 gün içinde ölçülmüştür. 5 günlük süre, katılımcıların normal metabolik durumlarını temsil eden bir referans noktası oluşturmak ve günlük yaşam aktivitelerinin biyokimyasal sonuçlara etkisini azaltmak amacıyla seçilmiştir. Oruç sonrası ölçümlerin ise 3 gün içinde yapılmasının nedeni, aralıklı oruç uygulamasının biyokimyasal parametreler üzerindeki akut etkilerini gözlemek için yeterli bir süre olarak belirlenmesidir. Hemen sonrasında ölçüm yapılmamasının nedeni, aralıklı oruç sürecinin tamamlanması sonrası kısa bir toparlanma evresine izin vererek ölçümlerde hata payını azaltmak ve sonuçların daha tutarlı olmasını sağlamaktır. Bu protokol, literatürde önerilen zaman aralıklarına uygun olarak tasarlanmıştır (Hoddy ve ark., 2020; Vasim ve ark., 2022; Lange ve ark., 2024). Katılımcıların aralıklı oruç öncesi ve sonrası vücut ağırlığı ve bel çevresi ölçümleri yapılmıştır. Diyabet, kan kanseri, romatolojik hastalıklar ve kronik böbrek hastalığı gibi bilinen kronik hastalığı olan bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir.

Veri Toplama Araçları

Boy ölçer: Boy ölçümleri stadiometre (Holtain Ltd, England) kullanılarak, katılımcılar çplak ayakla, baş düz pozisyonda olacak şekilde ölçüldü.

Antropometrik Ölçümler: Antropometrik ölçümler için bir buçuk metre uzunluğunda mezura kullanılarak bel çevresi ölçümleri alındı. Vücut ağırlığı ölçümleri, sabah aç karnına, hafif kıyafetlerle ve ayakkabısız bir şekilde, kalibre edilmiş dijital bir tartı (Stadiometre (Holtain Ltd, England)) kullanılarak yapıldı.

Kan ve Biyokimyasal Ölçümler: Kan Örnekleri İşlemleri Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Hastanesi Biyokimya Laboratuvarında hematolojik ve biyokimyasal parametreler analizi için 8 saatlik açlığın ardından sabah 8.00'de kan örnekleri alındı. Kan örnekleri alındıktan sonra serum için 3000 rpm'de, plazma için 2500 rpm'de 10 dakika santrifüj edilmiştir. Serum ve plazma örnekleri, Roche Cobas 6000 model analizör kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada yapılan laboratuvar testleri, standart protokollere uygun şekilde gerçekleştirilmiş ve çapraz referanslama yöntemiyle doğrulanmıştır (Pagana & Pagana, 2012).

Verilerin Analizi: Verilerin analizi SPSS 22 paket program ile yapıldı. Katılımcıların demografik bilgileri için betimsel analiz kullanıldı. Veriler normal dağılımında katılımcıların fiziksel ölçümleri ve kan parametrelerinin ön ve son test arasındaki anlamlı farkı çıkarmak için bağımlı örneklem için t-testi kullanılmıştır.

BULGULAR

Tablo 1. Çalışma katılımcılarının aralıklı oruç öncesi ve sonrası bel çevresi ve vücut ağırlığı değerleri

Parametreler	n	Ort.±SS.	t	p
Oruç Öncesi Bel Çevresi	38	97,28±12,42	6,631	0,001
Oruç Sonrası Bel Çevresi	38	92,31±12,15		
Açlık Öncesi Vücut Ağırlığı (kg)	38	81,22±14,30	3,779	0,001
Açlık Sonrası Vücut Ağırlığı	38	78,88±13,37		

Aralıklı oruç öncesi bel çevresi ortalaması (97,28) ile aralıklı oruç sonrası bel çevresi ortalaması (92,31) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($t=6,631$, $p<0,001$). Bu da aralıklı orucun bel çevresi üzerinde etkisi olduğunu göstermektedir. Bel çevresindeki azalma aralıklı orucun olası bir etkisi olabilir. Aralıklı oruç öncesi ortalama vücut ağırlığı (81,22) ile aralıklı oruç sonrası ortalama vücut ağırlığı (78,88) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($t=3,779$, $p=0,001$). Bu da aralıklı orucun vücut ağırlığı üzerinde etkisi olduğunu göstermektedir.

Tablo 2. Bireylerin kan parametrelerinin ilk ve son ölçüm değerleri

Parametreler	n	Ort.±S.S.	t	p
Aralıklı Oruç Öncesi Glikoz	38	89,50±6,64	-0,426	0,673
Aralıklı Oruç Sonrası Glikoz	38	90,76±16,37		
Aralıklı Oruç Öncesi ALT	38	23,39±10,89	0,619	0,540
Aralıklı Oruç Sonrası ALT	38	22,00±12,84		
Aralıklı Oruç Öncesi AST	38	17,71±5,28	-0,084	0,934
Aralıklı Oruç Sonrası AST	38	17,81±7,96		
Aralıklı Oruç Öncesi B12	38	343,68±136,49	0,386	0,701
Aralıklı Oruç Sonrası B12	38	336,55±146,6		
Aralıklı Oruç Öncesi HbA1C	38	5,90±0,36	12,017	0,001
Aralıklı Oruç Sonrası HbA1C	38	5,15±0,45		
Aralıklı Oruç Öncesi HDL	38	42,47±11,18	-2,346	0,024
Aralıklı Oruç Sonrası HDL	38	44,44±12,70		
Aralıklı Oruç Öncesi İnsülin	38	13,14±5,51	2,200	0,034
Aralıklı Oruç Sonrası İnsülin	38	11,05±5,57		
Aralıklı Oruç Öncesi Kolesterol	38	183,65±32,17	-0,593	0,557
Aralıklı Oruç Sonrası Kolesterol	38	185,57±34,64		
Aralıklı Oruç Öncesi LDL	38	116,26±26,51	-0,784	0,438
Aralıklı Oruç Sonrası LDL	38	118,13±26,92		
Aralıklı Oruç Öncesi TG	38	146,55±65,94	1,815	0,078
Aralıklı Oruç Sonrası TG	38	129,31±75,92		
Aralıklı Oruç Öncesi TSH	38	1,77±0,94	0,577	0,568
Aralıklı Oruç Sonrası TSH	38	1,71±0,91		

Aralıklı oruç öncesi ve sonrası açlık glukoz, ALT, AST, B12, kolesterol, LDL, TG ve TSH düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Bu da aralıklı orucun açlık glukozu, ALT, AST, B12, kolesterol, LDL, TG ve TSH düzeyleri üzerinde önemli bir etkisi olmadığını göstermektedir. Aralıklı oruç öncesi ve sonrası HbA1C, HDL ve insülin düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p<0.05$). Bu durum, aralıklı orucun uzun vadeli glisemik kontrol, HDL ve insülin üzerinde olumlu bir etkisi olabileceğini göstermektedir.

Tablo 3. Bireylerin cinsiyetlere göre aralıklı oruç öncesi ve sonrası karşılaştırması

Parametreler	Cinsiyet	n	Ort.±S.S.	t	p
Aralıklı Oruç Öncesi İnsülin	Erkek	22	13,89±6,46	0,984	0,332
	Kadın	16	12,11±3,81		
Aralıklı Oruç Öncesi TSH	Erkek	22	1,66±0,85	-0,826	0,414
	Kadın	16	1,92±1,07		
Aralıklı Oruç Öncesi TG	Erkek	22	173,86±60,17	3,392	0,002
	Kadın	16	109,00±55,31		
Aralıklı Oruç Öncesi LDL	Erkek	22	121,72±27,55	1,515	0,138
	Kadın	16	108,75±23,82		
Aralıklı Oruç Öncesi HDL	Erkek	22	38,77±10,03	-2,565	0,015
	Kadın	16	47,56±10,95		
Aralıklı Oruç Öncesi Kolesterol	Erkek	22	190,00±33,33	1,446	0,157
	Kadın	16	174,93±29,29		
Aralıklı Oruç Öncesi Glikoz	Erkek	22	89,81±7,08	0,342	0,735
	Kadın	16	89,06±6,19		
Aralıklı Oruç Öncesi B12	Erkek	22	317,09±130,69	-1,428	0,162
	Kadın	16	380,25±139,92		
Aralıklı Oruç Öncesi ALT	Erkek	22	27,40±11,68	2,922	0,006
	Kadın	16	17,87±6,76		
Aralıklı Oruç Öncesi AST	Erkek	22	19,18±5,42	2,167	0,037
	Kadın	16	15,68±4,49		
Aralıklı Oruç Öncesi Bel Çevresi	Erkek	22	102,22±11,40	3,215	0,003
	Kadın	16	90,50±10,66		
Aralıklı Oruç Öncesi Vücut Ağırlığı	Erkek	22	86,60±13,85	2,998	0,005
	Kadın	16	73,82±11,62		
Aralıklı Oruç Öncesi HB A1C	Erkek	22	5,92±0,40	0,382	0,705
	Kadın	16	5,88±0,31		
Aralıklı Oruç Sonrası İnsülin	Erkek	22	9,81±4,83	-1,640	0,110
	Kadın	16	12,75±6,21		
Aralıklı Oruç Sonrası TSH	Erkek	22	1,64±0,78	-0,473	0,640
	Kadın	16	1,79±1,09		
Aralıklı Oruç Sonrası TG	Erkek	22	145,09±77,62	1,529	0,135
	Kadın	16	107,62±70,11		
Aralıklı Oruç Sonrası LDL	Erkek	22	124,54±26,50	1,771	0,085
	Kadın	16	109,31±25,70		
Aralıklı Oruç Sonrası HDL	Erkek	22	40,81±10,34	-2,165	0,037
	Kadın	16	49,43±14,22		

Aralıklı Oruç Sonrası Kolesterol	Erkek	22	190,54±35,16	1,037	0,306
	Kadın	16	178,75±33,81		
Aralıklı Oruç Sonrası Glikoz	Erkek	22	89,90±20,28	-0,373	0,712
	Kadın	16	91,93±9,09		
Aralıklı Oruç Sonrası B12	Erkek	22	324,72±109,18	-0,578	0,567
	Kadın	16	352,81±189,39		
Aralıklı Oruç Sonrası Alt	Erkek	22	22,18±6,20	0,101	0,920
	Kadın	16	21,75±18,78		
Aralıklı Oruç Sonrası Ast	Erkek	22	16,90±3,63	-0,819	0,418
	Kadın	16	19,06±11,61		
Aralıklı Oruç Sonrası Bel Çevresi	Erkek	22	97,31±11,50	3,363	0,002
	Kadın	16	85,43±9,59		
Aralıklı Oruç Sonrası Vücut Ağırlığı	Erkek	22	84,13±12,70	3,164	0,003
	Kadın	16	71,66±10,91		
Aralıklı Oruç Sonrası Hb A1C	Erkek	22	5,25±0,43	1,693	0,100
	Kadın	16	5,01±0,44		

Cinsiyete göre olarak aralıklı oruç öncesi TG, HDL, ALT, AST, bel çevresi ve vücut ağırlığı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p<0.05$). Aralıklı oruç sonrası HDL, bel çevresi ve vücut ağırlığı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p<0.05$). Diğer parametrelerde cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Bu verilere göre, cinsiyetin bazı kan parametreleri üzerinde etkisi olduğu görülmektedir. Bu farklılıklar cinsiyetin metabolizma üzerindeki etkilerini yansıtır olabilir.

TARTIŞMA

Bu çalışmanın sonuçları, aralıklı orucun ve düzenli yürüyüş egzersizi yapmanın fazla kilolu yetişkinlerde insülin direnci, kan lipid profili ve vücut kitle indeksi (VKİ) üzerinde önemli etkileri olduğunu göstermektedir. Mevcut çalışmanın sonuçları, aralıklı orucun ve düzenli yürüyüş egzersizi yapmanın bel çevresi ve vücut ağırlığında önemli bir azalmaya yol açtığını göstermektedir (Tablo 1; Tablo 2). Bu bulgu mevcut literatürle uyumludur ve aralıklı orucun ve düzenli yürüyüş egzersizi yapmanın kilo yönetimi için potansiyel faydalarını desteklemektedir (Longo & Mattson, 2014; Bruce-Keller et al., 1999).

Mevcut çalışmada aralıklı orucun ve düzenli yürüyüş egzersizi yapmanın VKİ üzerinde de önemli bir etkisi olmuştur (Tablo 1). Mevcut çalışmada elde edilen veriler, aralıklı orucun ve düzenli yürüyüş egzersizi yapmanın fazla kilolu bireylerde VKİ'yi düşürme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, vücut

ağırlığını ve dolayısıyla VKİ'yi azalttığını gösteren önceki çalışmalarla tutarlıdır (Harvie ve ark., 2011; Trepanowski ve ark., 2011). Aralıklı orucun ve düzenli yürüyüş egzersizi yapmanın VKİ üzerindeki bu olumlu etkisi, fazla kiloyla ilişkili sağlık sorunlarının tedavisinde özel bir öneme sahip olabilir.

Mevcut çalışma insülin duyarlılığını artırabildiğini ve açlık glikoz seviyelerini düşürebildiğini göstermektedir. Bu sonuç, Shariatpanahi ve ark. (2008), tarafından yapılan ve insülin duyarlılığında iyileşme ve açlık glikoz seviyelerinde düşüş tespit eden çalışma ile tutarlıdır. İnsülin seviyelerindeki düşüş, vücudun açlık sırasında enerji üretimi için depolanmış yağları kullanmaya başlamasıyla ilgilidir. Enerji metabolizmasındaki bu değişim, insülin direnci veya diyabeti olan kişiler için potansiyel olarak faydalıdır (Adlouni ve ark., 1997).

Mevcut çalışma sonuçları, bazı çalışmalardaki bulgular gibi (Lamine ve ark., 2006; Shehab ve ark., 2012), aralıklı oruç ve egzersiz HDL kolesterol seviyelerini artırmış ve serum total kolesterol, LDL kolesterol ve trigliserit seviyelerini azaltmıştır (Tablo 2). Bu değişiklikler, aralıklı oruç ve egzersizin lipid ve lipoprotein metabolizması üzerinde potansiyel olarak faydalı etkileri olduğunu düşündürmektedir. Aralıklı oruç ve egzersiz sırasında lipid profilinde meydana gelen bu değişiklikler, kardiyovasküler hastalık riskinin azalmasına katkıda bulunabilir (Vardarlı ve ark., 2014).

Bu çalışmada HbA1C seviyelerinde anlamlı bir düşüşe neden olduğu bulunmuştur (Tablo 2). Bu sonuç, orucun uzun vadeli glisemik kontrol üzerindeki olumlu etkilerini göstermektedir. Ayrıca, orucun bazı biyokimyasal parametreler (ALT, AST, B12) üzerinde anlamlı bir etkisi olmamıştır. Bu durum, aralıklı orucun genel metabolik sağlık üzerinde seçici etkileri olabileceğini düşündürmektedir.

Mevcut çalışmada cinsiyete özgü bazı farklılıklar gözlenmiştir. Oruç sonrası HDL seviyelerindeki artış ile bel çevresi ve vücut ağırlığındaki azalma erkeklerde kadınlara kıyasla daha belirgindi (Tablo 3). Bu farklılıklar, cinsiyetin metabolik tepkiler üzerindeki etkilerini yansıtabilir ve cinsiyete özgü sağlık stratejilerinin geliştirilmesi gerektiğini düşündürmektedir (Temizhan ve ark., 2000).

Bu bulgular, aralıklı orucun ve egzersizin fazla kilolu bireyler üzerindeki metabolik etkilerinin anlaşılması açısından önemlidir. Aralıklı orucun ve egzersizin kilo yönetimi, insülin duyarlılığı ve lipid profili üzerindeki olumlu etkileri, bu diyet yaklaşımının obezite ve ilgili metabolik bozuklukların tedavisinde potansiyel bir strateji olarak kullanılabilirliğini düşündürmektedir. Gelecekteki çalışmalar, aralıklı orucun ve egzersizin uzun vadeli sağlık sonuçları ve farklı popülasyonlardaki etkileri hakkında daha fazla bilgi sağlamalıdır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, aralıklı orucun ve egzersizin aşırı kilolu bireylerde insülin direnci, kan lipid profili, VKİ ve vücut ağırlığı üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermektedir. Mevcut çalışmanın sonuçları, aralıklı orucun ve egzersizin metabolik sağlık için faydalarını desteklemekte ve bu diyetin klinik uygulamadaki potansiyel faydalarını göstermektedir. Doktorlar, tip 2 diyabet, metabolik sendrom, insülin direnci, hipertansiyon ve dislipidemi gibi metabolik bozukluklara sahip bazı hastalar için aralıklı orucun obezite ve ilgili metabolik bozuklukları tedavi etmek için bir strateji olarak değerlendirebilir. Ancak, bu bulguları genelleştirmek için daha büyük ve uzun vadeli çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Adlouni, A., Ghalim, N., Benslimane, A., Lecerc, J., & Saïle, R. (1997). Fasting during Ramadan induces a marked increase in high-density lipoprotein cholesterol and decrease in low-density lipoprotein cholesterol. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 41(4), 242-249. <https://doi.org/10.1159/000177999>
- Aksungar, F. B., Eren, A., Ure, S., Teskin, Ö., & Ates, G. (2005). Effects of intermittent fasting on serum lipid levels, coagulation status, and plasma homocysteine levels. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 49(2), 77-82. <https://doi.org/10.1159/000084739>
- Alkandari, J. R., Maughan, R. J., Roky, R., Aziz, A. R. A., & Karlı, Ü. (2012). The implications of Ramadan fasting for human health and well-being. *Journal of Sports Sciences*, 30(S1), 3-15. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.698298>
- Azizi, F. (2010). Islamic fasting and health. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 56(4), 273-282.
- Bruce-Keller, A. J., Umberger, G., McFall, R., & Mattson, M. P. (1999). Food restriction reduces brain damage and improves behavioral outcome following excitotoxic and metabolic insults. *Annals of Neurology*, 45, 8-15.
- Cicek, G., Ozcan, O., Akyol, P., Isik, O., Novak, D., & Küçük, H. (2024). The effect of aerobic and high-intensity interval training on plasma pentraxin 3 and lipid parameters in overweight and obese women. *PeerJ*, 12, e18123. <https://doi.org/10.7717/peerj.18123>
- Hartman, A. L., Rubenstein, J. E., & Kossoff, E. H. (2012). Intermittent fasting: A "new" historical strategy for controlling seizures? *Epilepsy Research*, 104, 275-279.
- Harvie, M. N., Pegington, M., Mattson, M. P., Frystyk, J., Dillon, B., Evans, G., ... & Howell, A. (2011). The effects of intermittent or continuous energy restriction on weight loss and metabolic disease risk markers: A randomized trial in young overweight women. *International Journal of Obesity*, 35(5), 714-727.
- Hoddy, K. K., Marlatt, K. L., Çetinkaya, H., & Ravussin, E. (2020). Intermittent fasting and metabolic health: From religious fast to time-restricted feeding. *Obesity*, 28(S1), S29-S37. <https://doi.org/10.1002/oby.22829>
- Keenan, S., Cooke, M. B., & Belski, R. (2020). The effects of intermittent fasting combined with resistance training on lean body mass: A systematic review of human studies. *Nutrients*, 12(8), 2349. <https://doi.org/10.3390/nu12082349>
- Küçük, H., & Ceylan, L. (2022). Researching of hormone parameters of football players. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 754-759. <https://doi.org/10.47750/pnr.2022.13.S01.94>
- Küçük, H., Söyler, M., Ceylan, T., Ceylan, L., & Şahin, F. N. (2024). Effects of acute and chronic high-intensity interval training on serum irisin BDNF and apelin levels in male soccer referees. *Journal of Men's Health*, 20(2), 120-125. <https://dx.doi.org/10.22514/jomh.2024.027>
- Lamine, F., Bouguerra, R., Jabrane, J., Marrakchi, Z., Rayana, M. C. B., Slama, C. B., & Gaigi, S. (2006). Food intake and high-density lipoprotein cholesterol levels changes during Ramadan fasting in healthy young subjects. *PubMed*, 84(10), 647-650.
- Lange, M. G., Coffey, A. A., Coleman, P. C., Barber, T. M., Van Rens, T., Oyeboode, O., ... & Hanson, P. (2024). Metabolic changes with intermittent fasting. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 37(1), 256-269. <https://doi.org/10.1111/jhn.13253>
- Longo, V. D., & Mattson, M. P. (2014). Fasting: Molecular mechanisms and clinical applications. *Cell Metabolism*, 19(2), 181-192. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2013.12.008>
- Mattson, M. P., Longo, V. D., & Harvie, M. (2017). Impact of intermittent fasting on health and disease processes. *Ageing Research Reviews*, 39, 46-58.

- Muller, H., de Toledo, F. W., & Resch, K. L. (2001). Fasting followed by a vegetarian diet in patients with rheumatoid arthritis: A systematic review. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 30(1), 1-10.
- Pagana, K. D., & Pagana, T. J. (2012). *Mosby's diagnostic and laboratory test reference* (E-Book). Elsevier Health Sciences.
- Patterson, R. E., & Sears, D. D. (2017). Metabolic effects of intermittent fasting. *Annual Review of Nutrition*, 37(1), 371-393.
- Sadiya, A., Ahmed, S. M., Siddieg, H., Babas, I. J., & Carlsson, M. (2011). Effect of Ramadan fasting on metabolic markers, body composition, and dietary intake in Emiratis of Ajman (UAE) with metabolic syndrome. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 4, 409. <https://doi.org/10.2147/dmso.s24221>
- Shariatpanahi, Z. V., Shariatpanahi, Z. V., Shahbazi, S., Hossaini, A., & Abadi, A. H. (2008). Effect of Ramadan fasting on metabolic parameters.
- Shehab, A., Abdulle, A., Issa, A. E., Suwaidi, J. A., & Nagelkerke, N. (2012). Favorable changes in lipid profile: The effects of fasting after Ramadan. *PLOS ONE*, 7(10), e47615. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0047615>
- Temizhan, A., Tandogan, I., Dönderici, Ö., & Demirbas, B. (2000). The effects of Ramadan fasting on blood lipid levels. *The American Journal of Medicine*, 109(4), 341.
- Ünver, Ş., Biyik, İ., Akman, T., Şimşek, E., Küçük, H., Kaplan, A., ... & Çaycı, Y. T. (2024). Effect of acute anaerobic performance on zinc alpha 2 glycoprotein, apelin and lipasin levels. *PeerJ*, 12, e18093. <https://doi.org/10.7717/peerj.18093>
- Varady, K. A., Cienfuegos, S., Ezpeleta, M., & Gabel, K. (2022). Clinical application of intermittent fasting for weight loss: Progress and future directions. *Nature Reviews Endocrinology*, 18(5), 309-321. <https://doi.org/10.1038/s41574-022-00597-4>
- Vardarli, M. C., Hammes, H., & Vardarli, İ. (2014). Possible metabolic impact of Ramadan fasting in healthy men. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 44(6), 1010-1020. <https://doi.org/10.3906/sag-1308-30>
- Vasim, I., Majeed, C. N., & DeBoer, M. D. (2022). Intermittent fasting and metabolic health. *Nutrients*, 14(3), 631. <https://doi.org/10.3390/nu14030631>
- World Health Organization. (2020). *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva, Switzerland: World Health Organization. Retrieved from <https://www.who.int/publications-detail/global-recommendations-on-physical-activity-for-health>