

Kilolu Ve Obez Bireylerde Kurkumin Tüketiminin Vücut Kompozisyonu Ve Biyokimyasal Bulgulara Etkisi

İrem Yorgancı

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsüne Beslenme ve
Diyetetik Yüksek Lisans Tezi olarak sunulmuştur.

Doğu Akdeniz Üniversitesi
Şubat 2024
Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü onayı

Prof. Dr. Ali Hakan Ulusoy
L.E.Ö.A. Enstitüsü Müdürü

Bu tezin Beslenme ve Diyetetik Yüksek Lisans derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarım.

Doç. Dr. Ceren Gezer
Beslenme ve Diyetetik Bölüm Başkanı

Bu tezi okuyup değerlendirdiğimizi, tezin nitelik bakımından Beslenme ve Diyetetik Yüksek Lisans derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarız.

Yrd. Doç. Dr. Gözde Okburan
Tez Danışmanı

Değerlendirme Komitesi

1. Yrd. Doç. Dr. Cemre Elmas

2. Yrd. Doç. Dr. Gözde Okburan

3. Yrd. Doç. Dr. Müjgan Öztürk

ÖZ

Obezite, XXI. yüzyılın küresel boyuttaki en önemli toplumsal salgını olup, sıklığı her geçen yılda daha da artış göstermektedir. Günümüzde, modern tıbbın yanı sıra destekleyici olarak hastanın rahatlaması, bağışıklık sisteminin güçlenmesi, psikolojisinin düzelmesi gibi amaçlarla uygulanabilen tamamlayıcı tıp tedavileri olarak kabul edilen yöntemlere ilgi giderek artmaktadır. Bu sebeple tüm dünyada “bitkiler, bitkisel ilaçlar ve bitkisel tabanlı besin destek ürünleri ” giderek artan bir popülarite kazanmaktadır ve bunlardan biri olan kurkumin insan sağlığına etkileri iyi araştırılmış, umut verici bir bitkisel ilaç adayıdır. Bu çalışma, 6 hafta boyunca herhangi bir kronik hastalığa sahip olmayan, kilolu ve obez sedanter 78 bireyin kurkuminin vücut kompozisyonu ve biyokimyasal parametrelere etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Katılımcılar rastgele örneklem seçimi ile üç gruba ayrılmıştır. Plasebo (n=27), 1 doz kurkumin (n=28) (300 mg) ve 2 doz kurkumin (n=23) (600 mg) gruplarının vücut bileşimi, antropometrik ölçümleri ve biyokimyasal parametreleri çalışma başında (0. hafta) ve çalışmanın sonunda (6.hafta) ölçülmüş ve karşılaştırılmıştır. Katılımcıların gruplarına göre ön-son testte ölçülen BKİ değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Çalışmada plasebo grubu bireylerin çalışma öncesi ortalama BKİ’leri $31,27\text{kg/m}^2$ iken, çalışma sonrası $31,15\text{kg/m}^2$, 1 doz kurkumin kullanan grubun çalışma öncesi ortalama BKİ’leri $29,29\text{kg/m}^2$ iken, çalışma sonrası $29,00\text{kg/m}^2$, 2 doz kurkumin kullanan grubun çalışma öncesi ortalama BKİ’leri $30,96\text{kg/m}^2$ iken, çalışma sonrası $30,57\text{kg/m}^2$ olarak bulunmuştur. Yürütülen bu çalışmada ön-son test karşılaştırmaları yapıldığında tüm gruplarda bel ve kalça çevrelerinin analizinde anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p<0,05$). Fakat kurkumin tüketen gruplarda plaseboya kıyasla daha belirgin bir düşüş

gözlenmiştir. Bel ölçüsü %1,31 (-1,21 cm), kalça ölçüsü %0,21 (-0,44 cm) ile en fazla düşüş gösteren grup, 2 doz kurkumin tüketen grup olmuştur. Ön-son test karşılaştırması yapıldığında plasebo grubunda kolesterol seviyesi %0,29 (+0.55 mg/dL) artış gösterirken kurkumin kullanan 1 doz grubunda %5,7 (-13.68 mg/dL) ve 2 doz grubunda ise %4,9 (-10.32 mg/dL) azalma saptanmıştır. TG değerleri ortalamasında plasebo grubunda %2,06 (+3.56 mg/dL) artış gözlemlenirken, kurkumin kullanan gruplarda sırasıyla ortalama %0,98 (-1.43 mg/dL) ve %1,81 (-2.35 mg/dL) azalma tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Obezite, Zerdeçal, Kurkumin, Vücut Kompozisyonu, Biyokimyasal Parametreler

ABSTRACT

Obesity is the most important global social epidemic of the XXI century and its prevalence is steadily increasing. Nowadays, in addition to modern medicine, there is an increasing interest in complementary medicine treatments that can be applied for purposes such as strengthening of the immune system and improvement of psychology. For this reason, "herbs, herbal medicines and herbal-based nutritional supplements" are gaining increasing popularity all over the world. According to this, curcumin is a promising herbal medicine candidate whose effects on human health have been well researched. This study was conducted to investigate the effect of curcumin on body composition and biochemical parameters in 78 overweight and obese sedentary individuals without any chronic disease for 6 weeks. Participants were divided into three groups by random sampling. Body composition, anthropometric measurements and biochemical parameters of placebo (n=27), 1 dose of curcumin (n=28) (300 mg) and 2 doses of curcumin (n=23) (600 mg) groups were measured at the beginning (week 0) and end (week 6) of the study and compared at the end of the study. The difference between the BMI values measured in the pre-post test according to the groups of the participants was found to be statistically significant ($p<0.05$). The mean BMI of the placebo group was 31.27kg/m² before the study and 31.15kg/m² after the study, the mean BMI of the group using 1 dose of curcumin was 29.29kg/m² before the study and 29.00kg/m² after the study, the mean BMI of the group using 2 doses of curcumin was 30.96kg/m² before the study and 30.57kg/m² after the study. When pre-post test comparisons were made in this study, no significant difference was found in the analysis of waist and hip circumferences in all groups ($p<0.05$). However, a more significant decrease was observed in the groups consuming curcumin compared to

placebo. The group that consumed 2 doses of curcumin showed the highest decrease in waist size by 1.31% (-1.21 cm) and in hip size by 0.21% (-0.44 cm). When the pre-post test comparison was made, cholesterol level increased by 0.29% (+0.55 mg/dL) in the placebo group, while it decreased by 5.7% (-13.68 mg/dL) in the 1 dose group and 4.9% (-10.32 mg/dL) in the 2 dose group using curcumin. The mean TG values increased by 2.06% (+3.56 mg/dL) in the placebo group and decreased by 0.98% (-1.43 mg/dL) and 1.81% (-2.35 mg/dL) in the curcumin groups, respectively.

Keywords: Obesity, Turmeric, Curcumin, Body Composition, Biochemical Parameters

TEŞEKKÜR

Araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve yazımında geçen süreçte her türlü bilimsel ve manevi desteği sağlayan ve her daim yol gösteren tez danışmanım sayın Yrd. Doç. Dr. Gözde OKBURAN'a,

Beni bugünlere getiren, hayatım boyunca ihtiyaç duyduğum tüm zamanlarda olduğu gibi çalışmam boyunca da her daim yanımda olan, bana güç veren, maddi manevi desteklerini esirgemeyen sevgili annem, babam ve kardeşime,

Lisans hayatımda, meslek hayatımda her koşulda olduğu gibi çalışma süresince de sevgisini, hoşgörüsünü esirgemeyip bana moral veren destek olan sevgili meslektaşlarım Uzm. Dyt. Ceren İNCEFİDAN ve Uzm. Dyt. Melis ÖZMUTAF'a,

Sabırları tükenmeden beni dinleyen, yol gösteren ve hep yanımda olan dostum Hande UZUNALLI, Dilara IŞIK, Buğra YERLİKAYA, Emine GÖKCE ve Cansu KÜÇÜKYÖRÜK'e,

Son olarak çalışmama destek olan bana moral veren tüm sevdiklerime,

Kalbimin en içinden teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZ	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vii
KISALTMALAR	xi
TABLO LİSTESİ	xiii
ŞEKİL LİSTESİ	xiv
1 GİRİŞ	1
1.1 Kuramsal Yaklaşımlar ve Kapsam	1
1.2 Amaç ve Hipotez	3
1.2.1 Hipotez	4
2 GENEL BİLGİLER	5
2.1 Obezite	5
2.2 Obezite Prevalansı	6
2.3 Obeziteye Neden Olan Faktörler	8
2.3.1 Enerji Dengesi Regülasyonu	9
2.3.2 Sedanter Yaşam	10
2.3.3 Hormonal Etmenler	11
2.4 Obezite Tanı Kriterleri	12
2.4.1 Beden Kütle İndeksi	12
2.4.2 Vücut Yağ Oranı	13
2.4.3 Bel Kalça Çevresi	13
2.5 Obezite ve Sağlık Etkileri	14
2.5.1 Obezite ve Tip 2 Diyabet	14

2.5.2 Obezite ve Kardiyovasküler Hastalıklar.....	16
2.6. Obezite Tedavi Yöntemleri	17
2.6.1 Cerrahi Tedavi	17
2.6.2 Egzersiz Tedavisi.....	18
2.6.3 Tıbbi Beslenme Tedavisi	18
2.7 Fitokimyasal Besinler ve Obezite.....	20
2.8 Kurkumin.....	21
2.8.1 Kurkuminin Kan Lipidlerine Etkisi	23
2.8.2 Kurkuminin ve Kan Glukozuna Etkisi	28
2.8.3 Kurkuminin Ağırlık Kaybı Üzerindeki Etkisi	30
3 ARAŞTIRMANIN GEREÇ VE YÖNTEMİ	36
3.1 Araştırma Türü, Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi	36
3.2 Araştırmanın Genel Planı	38
3.2.1 Verilerin toplanması	38
3.2.2 Genel Beslenme Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi	38
3.2.3 Diyet Müdahalesi.....	39
3.2.4 Vücut Ağırlığı ve Vücut Bileşimi.....	40
3.2.5 Boy Uzunluğu.....	40
3.2.6 Bel-Kalça Ölçümleri.....	40
3.2.7 Biyokimyasal Parametrelerin Değerlendirilmesi.....	40
3.3 Verilerin İstatistiksel Analizi.....	41
4 BULGULAR.....	42
5 TARTIŞMA	75
5.1 Bireylerin Genel Özellikleri	75
5.2 Bireylerin Fiziksel Aktivite Yapma Durumları	77

5.3 Bireylerin Beslenme Alışkanlıkları	78
5.4 Bireylerin Antropometrik Ölçümlerine İlişkin Bulgular	79
5.5 Bireylerin Enerji ve Besin Öğelerinin Tüketimi	88
5.6 Kurkuminin Biyokimyasal Parametrelere Etkisi	91
6 SONUÇ	98
KAYNAKLAR	103
EKLER.....	123
Ek 1: Anket Formu	124
Ek 2: Etik Kurul Onayı.....	130
Ek 3: Onam Formu	131

KISALTMALAR

AKŞ	Açlık Kan Şekeri
ALT	Alanin Aminotransferaz
Ampk	5'-Amp İle Aktifleştirilen Protein Kinaz
AST	Aspartat transferaz
BÇ	Bel Çevresi
BEBİS	Bilgisayar Destekli Beslenme Programı, Beslenme Bilgi Sistemi
BKİ	Beden Kütle İndeksi
BKO	Bel/Kalça Oranı
B3ar	Beta-3- Adrenoreseptörler
DM	Diyabet
DNA	Deoksiriboz Nükleik Asit
FDA	Gıda ve İlaç İdaresi
GBD	Küresel Hastalık Yüğü (Global Burden Of Disease)
GH	Somatotropin
GİS	Gastrointestinal Sistem
Glp-1	Glukagon-Benzeri Peptid-1
GLUT4	Glikoz Taşıyıcı-4
HDL	Yüksek Yoğunluklu Lipoproteini
HEPG2	Hepatoma Hücre Hattında
HFD	Yüksek Yağ İçeriğine Sahip Diyet
Ho-1	Heme Oksijenaz-1
HT	Hipertansiyon
KAH	Koroner Arter Hastalığı

KÇ	Kalça Çevresi
KVH	Kardiyo Vasküler Hastalık
LDL	Düşük Yoğunluklu Lipoprotein
LPL	Lipoprotein Lipazı
MTS	Metabolik Sendromlu
NAYKH	Nonalkolik Karaciğer Yağlanması
Nf-Kb	Nükleer Faktör-Kappa B
Ob-R	Leptin Reseptör
ROS	Reaktif Oksijen Türleri
Scd-1	Stearoil-Koenzim A Desaturaz 1
Sirt1	Sirtuin Geni
SPSS	Statistical Package For Social Sciences
Srebp	Sterol Düzenleyici Eleman Bağlayıcı Protein 1
SYA	Serbest Yağ Asitleri
TBSA	Türkiye Beslenme Ve Sağlık Araştırması
TG	Trigliserit
TK	Total Kolesterolü
TURDEP-I	Endokrinolojik Hastalıklar Prevalans Çalışması-I
TURDEP-II	Endokrinolojik Hastalıklar Prevalans Çalışması-II
VYO	Vücut Yağ Oranı
VYY	Vücut Yağ Yüzdesi
WAT	Beyaz Yağ Dokusu
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
YVK	Yağsız Vücut Kütlesi

TABLO LİSTESİ

Tablo 4.1: Katılımcıların sosyo-demografik özelliklerine göre dağılımı.....	42
Tablo 4.2: Katılımcıların hastalık, ilaç kullanımı, sigara-alkol kullanımı ve spor/egzersiz yapma durumları	43
Tablo 4.3: Katılımcıların öğün tüketim durumları	44
Tablo 4.4: Katılımcıların öğün atlama durumları	47
Tablo 4.5: Katılımcıların biyokimyasal bulgularının karşılaştırılması	48
Tablo 4.6: Katılımcıların antropometrik ölçümlerinin karşılaştırılması	50
Tablo 4.7: Katılımcıların enerji, makro ve mikro besin ögesi alımlarının karşılaştırılması	53
Tablo 4.8: Plasebo grubu katılımcıların biyokimyasal bulguları ile enerji, makro ve mikro besin ögesi alımlarının arasındaki korelasyonlar.....	58
Tablo 4.9: 1 doz kurkumin verilen katılımcıların biyokimyasal bulguları ile enerji, makro ve mikro besin ögesi alımlarının arasındaki korelasyonlar.....	61
Tablo 4.10: 2 doz kurkumin verilen katılımcıların biyokimyasal bulguları ile enerji, makro ve mikro besin ögesi alımlarının arasındaki korelasyonlar.....	65
Tablo 4.11: Plasebo grubu katılımcıların antropometrik ölçümleri ile enerji, makro ve mikro besin ögesi alımları arasındaki korelasyonlar.....	68
Tablo 4.12: 1 doz kurkumin verilen katılımcıların antropometrik ölçümleri ile enerji, makro ve mikro besin ögesi alımları arasındaki korelasyonlar.....	70
Tablo 4.13: 2 doz kurkumin katılımcıların antropometrik ölçümleri ile enerji, makro ve mikro besin ögesi alımları arasındaki korelasyonlar	72

ŞEKİL LİSTESİ

Tablo 3.1: Katılımcı dağılımı diyagramı.....	37
--	----

Bölüm 1

GİRİŞ

1.1 Kuramsal Yaklaşımlar ve Kapsam

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ); sağlığı, ‘İnsanın fiziksel, zihinsel ve sosyal yönden tam bir iyilik halinde olması’ olarak tanımlamaktadır. Sağlık, genetik faktörler; cinsiyet, kalıtım, kalıtsal hastalıklar, hormonlar gibi ve çevresel faktörler; beslenme, iklim, kültür, çevre koşulları gibi etmenler ile şekillenmektedir. Bu etmenlerin başında ise hastalıkların patofizyolojisinde yatan ve bu hastalıkların başlıca tedavi yönteminin çok önemli bir parçası olan tıbbi beslenme tedavisi gelir (DSÖ, 2015).

Besinler, insan vücudunun var olan dengesini koruyup çalışabilmesi için elzemdir. Beslenme ise; doğup ölene dek büyüme, gelişme, yaşamın sürdürülmesi ve sağlığın korunması için besin kaynaklarının tüketilmesidir. Yeterli ve dengeli beslenme; insanların büyümesi, gelişmesi, varlıklarını sürdürebilmesi, hayat standartlarını geliştirmesi ve günlük hayatlarını en iyi şekilde geçirebilmeleri için gerekli besin çeşitlerini, en uygun miktarlarda, sağlık bozucu hale getirmeden, besin değerlerini yitirmeden, en ekonomik şekilde alma, tüketme ve vücutta kullanma olarak tanımlanır (Şendağ, 2020). Tüketilen besinlerin miktarı, besin ögesi yönünden yetersiz olması, zaman ve pişirme tekniklerinin bilinmemesi gibi sebeplerle yanlış beslenme alışkanlıkları gelişebilir. Bu alışkanlıkların genetik ve çevresel faktörler ile birleşmesi sonucu diyabet, kalp damar hastalıkları, hipertansiyon, obezite gibi kronik hastalıklar ortaya çıkmaktadır (Yücel, 2015; Sakar, 2013).

Obezite, XXI. yüzyılın küresel boyuttaki en önemli toplumsal salgını olup, sıklığı her geçen yılda daha da artış göstermektedir. İnsan vücudundaki bütün sistem ve mekanizmalarla ilişkili olan obezite birçok kronik hastalığa zemin hazırlamaktadır. Avrupa ve Kuzey Amerika’da erken ölümün sigaradan sonraki ikinci temel risk faktörü olması bu durumu kanıtlar niteliktedir. Obezite ve vücut ağırlığındaki artış yalnızca Avrupa ve Kuzey Amerika gibi refah ve gelir düzeyi yüksek ülkelerle sınırlı kalmamış, düşük-orta gelir seviyesindeki ülkelerde de kontrolsüz artış gösteren bir tablo çizmektedir. Özellikle şehirleşmiş toplumların evrildiği yeni hayat düzeninde enerji içeriği yüksek diyet alışkanlıkları ve fiziksel aktivite azlığı nedeni ile obezite ve obezitenin getirdiği sağlıksız koşullar günümüzde çocukluk çağlarından itibaren başlamakta ve ilerleyen her yaş grubunda giderek artmaktadır (Ural, 2015).

Artan yaşam beklentisi ile yaşa bağlı fonksiyonel gerileme, obezite ve kronik hastalıklarda önemli bir artış görülmesi sebebi ile azalan yaşam kalitesini iyileştirmek için uygun maliyetli bir müdahale olarak doğal ürünleri kullanmak için yapılan girişimler giderek artmaktadır (Sadeghian vd., 2021). Bu bağlamda bitkiler, insanlık tarihi boyunca çeşitli amaçlarla kullanılmıştır. Özellikle bitki bileşenlerine dayalı ilaçlar, eski zamanlardan beri sağlık yönetiminde oldukça popülerdir (Sadeghian vd., 2021; Rahmani vd., 2018). Günümüzde, modern tıbbın yanı sıra destekleyici olarak hastanın rahatlaması, bağışıklık sisteminin güçlenmesi, psikolojisinin düzelmesi gibi amaçlarla uygulanabilen tamamlayıcı tıp tedavileri olarak kabul edilen yöntemlere ilgi giderek artmaktadır (Özçelik ve Toprak, 2015). Bu sebeple tüm dünyada “bitkiler, bitkisel ilaçlar ve bitkisel tabanlı besin destek ürünleri ” giderek artan bir popülerite kazanmaktadır (Doğan ve Avcı, 2018). Sentetik ilaçlara göre çok yönlü etki göstermeleri, yan etkilerinin daha az olması gibi sebepler ile doğal ürünlerden biri olan zerdeçal insan sağlığına etkileri iyi araştırılmış, umut verici bir bitkisel ilaç adayıdır

(Li, 2018). Özellikle içermiş olduğu aktif madde olan kurkumin başta ağırlık kontrolü olmak üzere antiinflamatuvar, antidiyabetik, antibakteriyel, anti-protozoal, antikanser, antiobetize, apoptoz indüksiyonu ve hipokolestromik etkilere sahip olması sebebi ile son yıllarda yapılan çalışmalara konu olmuştur (Kocaadam ve Şanlier, 2017).

Literatürde altı çizilen en güncel fonksiyonu ise kurkuminin ağırlık kaybını pozitif yönde etkilemesidir. Kurkumin bu fonksiyonu kronik inflamasyonu baskılamak için beyaz adipoz doku ile etkileşime girmesinden kaynaklıdır ve bu yol ile obezite ve bununla ilişkili hastalıkların görülme sıklığını azaltması önemli bir husustur (Vyas, 2015). Kurkumin ağırlık kaybına etkisinin yanı sıra, obezitenin mutlak olumsuzluklarından biri olan kan lipidlerine de etki etmektedir. Kan lipidlerinden yüksek yoğunluklu lipoproteini (HDL) arttırma, düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL), trigliserit (TG) ve total kolesterolü (TK) ise düşürücü etkisi ile kan lipid profilini düzenleyici etkisi bulunmaktadır. Kurkuminin bu olumlu fonksiyonu, yapılan çalışmalarda kan lipidleri ile ilişkili olan kalp ve damar sağlığını korumaya yardımcı olabilecek bir antiinflamatuvar ajan olarak kullanılabileceği belirtilmektedir (Atakan, 2017).

Belirtilen hususlar ışığında kurkumin kapsül kullanımının kilolu ve obez bireylerde beslenme rutinlerine müdahale etmeksizin ağırlık kaybına etki gösterip göstermediği, kan parametrelerine olumlu katkı sağlayıp sağlamadığı konusunu değerlendirebilmek adına bu çalışma planlanmış ve yürütülmüştür.

1.2 Amaç ve Hipotez

Bu çalışma, herhangi bir hastalık tanısı almamış sedanter yaşam süren kilolu ve obez bireylerin, rutin beslenme programlarını değiştirmeden 6 hafta boyunca 1 doz, 2 doz ve plasebo grubu olarak kurkumin kapsül kullanımları ile kan parametrelerinde

ve vücut kompozisyonundaki değişimlerin saptanması amacı ile planlanmış ve yürütülmüştür.

1.2.1 Hipotez

1. Kilolu ve obez bireylerde kurkumin tüketimi hem vücut kompozisyonuna hem de biyokimyasal bulgulara olumlu etki göstermektedir.
2. Kilolu ve obez bireylerde kurkumin tüketimi kullanılan doz arttıkça, vücut kompozisyonu ve biyokimyasal bulgulara daha yüksek olumlu etki göstermektedir.

Bölüm 2

GENEL BİLGİLER

2.1 Obezite

Obezite, sağlık açısından risk oluşturan yağ dokusunun normalin üzerinde bir artış göstermesi ile tanımlanan karmaşık, çok faktörlü bir hastalıktır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) obeziteyi dünya çapında ciddi bir halk sağlığı sorunu ve Avrupa bölgesinde sakatlık ve ölümün önemli bir risk faktörü olarak tanımlanmıştır. Obezite insan sağlığına yarattığı mental ve fiziksel sorunların da ötesinde bulaşıcı olmayan hastalık riskini yani diyabet, hipertansiyon, kanser ve koroner kalp hastalıkları gibi birçok kronik veya metabolik hastalığın da oluşumuna sebebiyet vermektedir (WHO, 2015).

Obezite, vücuda besinler ile alınan enerjinin, harcanan enerjiden fazla olmasından kaynaklanan ve vücut yağ kütlelerinin, yağsız vücut kütlelerine oranla artması ile karakterize olan vücudun tüm organ ve sistemlerini etkileyerek çeşitli bozukluklara ve hatta ölümlere yol açabilen önemli bir halk sağlığı problemidir. (Baron vd., 2019). Prevalansı her geçen gün artış gösteren obezite, DSÖ tarafından "Vücutta sağlığı bozacak ölçüde anormal veya aşırı yağ birikmesi" olarak tanımlandırılmak ve 21. Yüzyılın vebası olarak adlandırılmaktadır (WHO, 2020a).

Dünya Sağlık Örgütü ‘ BKİ değeri 25-29.9 kg/ m² arasında olan bireyleri preobez (kilolu) olarak adlandırırken, ≥ 30 kg/m² olan bireyleri obez’ olarak sınıflandırılmaktadır (WHO, 2020a).

Obezite, ırk ve yaş ayırt etmeksizin dünya popülasyonunun tümünü etkileyen, hayat standartlarını sınırlayıp insan ömrünü tehdit eden bir hastalıktır. Bunun yanında tansiyon, diyabet, kardiyovasküler hastalık (KVH) ve kanser gibi hastalıklarında oluşumuna zemin hazırlamakta ve bunların sonucunda mortaliteye neden olmaktadır. Başlıca oluşum sebepleri arasında beslenme alışkanlıklarının değişmesi, vardiyalı çalışma saatleri dolayısıyla oluşan uyku düzeni bozuklukları, fiziksel aktivitenin sınırlanması dolayısı ile hareket kısıtlı bir yaşam ve alkol sigara tüketimi gibi faktörler obezitenin artmasına sebebiyet vermektedir. Obezite toplum sağlığını tehdit eden ciddi bir sorun olmasının yanı sıra devlet ekonomisine de külfet oluşturmaktadır (Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 2010-2014).

2.2 Obezite Prevalansı

Dünya çapında yaşanan bir pandemi niteliği taşıyan obezite, günümüzde insan sağlığını tehdit eden en büyük etmenlerden biridir. İki bin on beş yılında yayınlanan Küresel Hastalık Yüğü (Global Burden of Disease: GBD) raporunda, çocuk adölesan ve yetişkin olarak tüm popülasyonu barındıran obez nüfusun dünyada 710 milyonu aştığı belirtilmiştir (WHO, 2015). DSÖ' nün 2016 yılında yayınladığı küresel raporda erişkin bireylerin %39'unun preobez %14'ünün obez sınıfında olduğu belirtilmiştir (WHO, 2020a).

Geçmiş yıllara bakıldığında, DSÖ'nün Avrupa, Asya ve Afrika kıtalarında yürüttüğü MONICA (Kardiyovasküler Hastalıkta Belirleyicilerin ve Eğilimlerin Çok Uluslu İzlenmesi) araştırmasında obezite prevalansında son 10 yılda %10-30 arasında bir artış gözlemlendiği belirlenmiştir (WHO, 1988). Günümüzde ise 1975-2016 yılları arasındaki kayıtlar değerlendirildiğinde dünya nüfustaki obezite prevalansı yaklaşık üç kat artış göstermiştir. Obezite geçmiş yıllarda yüksek gelirli gelişmiş ülkelerin sorunu olarak görülürken, güncel durum incelendiğinde orta ve düşük gelirli

lkelerde de ciddi bir artış söz konusudur (nl ve Deniz, 2022). DSÖ raporlarına göre, mensup olduğu bölgeler içerisinde yetişkin bireylerde görülen obezite görülme sıklığının en yüksek olduğu 3 bölge; Amerika (%29), Avrupa (%23) ve Doğu Akdeniz Bölgesi (%21)'dir. Bu bölgelerdeki ülkelerin gelir düzeyinin artması ile obezite görülme sıklığı da artış göstermiştir. Obezite prevalansı gelir düzeyi düşük olan ülke nüfusunun yaklaşık %7'sini oluştururken, gelir düzeyi yüksek ülkelerde bu oran % 25 olduğu belirtilmiştir. Tüm DSÖ bölgelerini kapsayan 2000 ve 2016 yılları arasını baz alan küresel bir bildiride, obezite prevalansı 2000 yılında %9'iken, 2016'da bu oran %13'e yükselerek ürkütücü bir sonuç gözlenmiştir (nl ve Deniz, 2022; WHO, 2020a).

Ülkemizde her geçen gün popüler kültürün evrilmesi ile farklılık gösteren yaşam tarzının ve alışkanlıkların değişmesi obeziteyi yaygınlaştırarak kritik bir halk sağlığı sorununa dnştrmştir. Türkiye'de erişkin nüfusun %30'undan fazlası obez sınıfında yer almaktadır. Obezite sıklığı kadın nüfusunda daha fazla görülmekle birlikte, son yıllarda erkek nüfusta görülen hızlı artış da dikkate değerdir. DSÖ'nün 2022 de yayınladığı Avrupa Bölgesi Obezite Raporu' na göre; DSÖ Avrupa Bölgesi'nde obezite sıklığının en fazla görüldüğü lke Türkiye olarak belirtilmiştir (WHO, 2022).

Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA) 2010'da 19 yaş ve üzeri erişkin grupta obezite sıklığı %30,3 (Kadın: %41; Erkek %20,5) ve preobez görülme sıklığı ise %34,6 (Kadın %29,7; Erkek %39,1) olarak belirtilmiştir (TBSA, 2010). İki bin on yedi yılında gerçekleştirilen TBSA'nda ise preobez 15 yaş ve üzerindeki bireylerin oranının %34 (Erkek; 39,9, Kadın; 27,6) ve obezite oranının ise %31,5 (Erkek; 24,6, Kadın; 39,1) olduğu saptanmış ve artışa dikkat çekilmiştir (T.C Sağlık Bakanlığı, 2019).

Türkiye Diyabet, Hipertansiyon, Obezite ve Endokrinolojik Hastalıklar Prevalans Çalışması'nda (TURDEP-I) obezite prevalansı %22,3 olarak belirlenmiş ve TURDEP-I Çalışması'ndan 12 yıl sonra tekrarlanan TURDEP-II Çalışması'nda obezite prevalansının %35 olduğu saptanmıştır. Kadın ve erkekler için dağılımı incelendiğinde bu oran kadınlarda %44 ve erkeklerde %27 olarak saptanmıştır. Bu iki çalışmanın karşılaştırılması sonucunda obezite prevalansının ülkemizde giderek artış gösterdiği dikkat çekmektedir (TEMD, 2019).

2.3 Obeziteye Neden Olan Faktörler

Obezite, vücut yağ depolarının anormal şekilde artması ile karakterize kronik metabolik bir hastalıktır. Yetişkinlerin yanı sıra çocukları ve adölesanları da etkileyen dünya çapındaki morbidite ve mortalitenin önde gelen nedenlerinden biri haline gelmiştir. Beslenme kaynaklı hastalıkların başında gelen obezite iki temel davranışsal faktör ile karakterizedir; sağlıksız beslenme ve yetersiz fiziksel aktivite. (Sınar vd., 2020; Şahin vd., 2020). Bunların da ötesinde obezitenin etiyolojisi kompleks ve multifaktöriyeldir. Biyokimyasal, genetik ve metabolizma gibi birçok biyolojik etmenin yanı sıra, sosyo-kültürel, psikolojik gibi çevresel ve davranışsal pek çok faktörde obezitenin oluşumuna katkı sağlamaktadır (Karaçil ve Şanlıer, 2014). T.C Sağlık Bakanlığı' nın 2017 yayınladığı bir raporda bireylerin dengesiz gelir dağılımı ve beslenme bilgi düzeyinin yetersiz olması; hatalı besin seçimi, besinlerin yanlış koşullarda saklanması, yanlış hazırlama ve pişirme yöntemlerinin uygulanmasına neden olup beslenme sorunlarının ve obezitenin prevalansında artışa yol açtığı belirtilmiştir (T.C Sağlık Bakanlığı, 2017).

Obezite oluşumu ebeveynlerden birinin obez birey olması durumunda da görülebilmektedir. Normal vücut ağırlığına sahip ebeveynlerin çocukları arasında obezite görülme durumu %8 ile %9 iken, baba veya anneden birinin fazla kilo eğilimi

göstermesi veya obez olması çocuklar arasındaki obezite görülme sıklığının %40 düzeyine, her iki ebeveynin preobez veya obez olması durumundaysa %80'e çıktığı görülmektedir (Erdim vd., 2015; Arslanoğlu, 2009). Bunun sebebi öğrenilen davranışsal faktörler olduğu kadar obezitenin genetik yatkınlık ile aktarılmasıdır (Chaput vd., 2014).

2.3.1 Enerji Dengesi Regülasyonu

Enerji alımı ve harcanması arasındaki karmaşık denge vücut ağırlığının devamlılığını sağlamaktadır. Günlük beslenme ihtiyaçları; yaş, fiziksel aktivite düzeyi, cinsiyet, vücut ağırlığı, diyabet veya hiperkolesterolemi gibi çeşitli kronik metabolik hastalıklara göre değişeceğinden herkes için sabitlenmiş belirli bir besin ögesi dağılımı ve enerji miktarı yoktur çünkü beslenme kişiye özeldir, koşullar ile şekillenir (William, 2018). Fakat erişkin bireyler için günlük alınan enerjinin besin ögelerine göre dağılımı mutlaka %50-55 karbonhidrat, 15-20% protein ve 25-30% yağlardan gelecek şekilde düzenlenmelidir (Raymond ve Morrow, 2022).

Enerji dengesi temel olarak enerji alımı, enerji harcaması ve enerji depolaması olarak üç gruba ayrılır. Enerji alımı ile harcaması belirli bir zaman dilimi içerisinde dengede değilse vücut ağırlığında bir değişim gözlemlenmesi kaçınılmazdır. Enerji alımının, enerji harcamasından fazla olduğu zamanlarda bu denge pozitif yönde artarak vücut depoları artacak dolayısıyla artan bir vücut ağırlığı sonucu gözlenecektir. Enerji harcamasının, enerji alımından fazla olduğu durumda ise denge negatif yönde değişecek ve bunun sonucunda azalan vücut ağırlığı sonucuna ulaşılacaktır. Bu sebeple enerji dengesinin negatif yönde olması vücut ağırlığını azaltacağından obezite tedavisinde en önemli ve elzem strateji olarak görülmektedir (Atakan, 2017; Lieu, 2020).

Obezite prevalansındaki bu artışın en temel sebebi de enerji dengesizliğidir. Bunun en büyük etmenlerinden biri ise günümüzde gıda teknolojisindeki gelişmeler sonucunda paketli ürünlerin üretiminin yaygınlaşması, çalışan birey sayısının artmasına bağlı olarak dışarıdan yemek yeme durumunun yaygınlaşması, alım gücünün artmasıyla birlikte tüketilen porsiyonlardaki artış, yoğun çalışma temposu sebebiyle öğün atlama ve yemeğe ayrılan sürenin kısa olmasıdır (Ertem, 2017).

2.3.2 Sedanter Yaşam

Sedanter davranış teriminin farklı tanımları olsa da ana hatlarıyla hareketsiz davranış, enerji harcamasının dinlenme seviyesinin üzerinde olduğu ancak enerji harcamasını artırmayan, uzanma, yatma, oturma, TV izleme, bilgisayar kullanma gibi minimum enerji gerektiren faaliyetleri ifade eden yaşam biçimidir (O'Neill ve Lobelo, 2008). Uzun süreli televizyon izleme gibi minimum enerji sarfiyatına sahip bu hareketsiz davranışlar, teknolojik ürünlere bağlı ekran süresinin artışı, yoğun iş hayatı, teknoloji ve ulaşımdaki ilerlemeler, egzersiz ve diyetten bağımsız olarak vücut ağırlığı kazanımı ve obezite riski ile ilişkilendirilmekte ve obezite riskini arttırmaktadır (Kadoun ve Acosta, 2017). Benzer şekilde, bireylerdeki yalnızca fiziksel aktivite eksikliğinin mevcudiyeti bile, bağımsız olarak daha yüksek BKİ seviyeleri ile ilişkili bulunmuştur (Hu, 2003).

Günlük yaşamlarında minimum fiziksel aktivite gösteren sedanter bireylerin yaşam tarzları incelendiğinde, günlük çalışmaların yanı sıra spor faaliyetlerine katılmaktan kaçındıkları, bir davranış biçimi olarak egzersizden uzak durdukları ve düzensiz beslendikleri açıkça gözlenebilir. Bu nedenle hareketsiz bir yaşam tarzı, sağlıklı bir yaşamdan uzakta yaşamının sebebidir ve buna genellikle mental açıdan da içe dönük bir yaşam eşlik eder (Yaman, 2009). Enerji tüketiminin azalmasına ve fiziksel aktivitenin kısıtlanmasına neden olan sedanter yaşam biçimi birçok kronik

rahatsızlığa zemin hazırlamakla birlikte, önemli bir toplumsal sağlık sorunu olan obezitenin artışına da önemli ölçüde ivme kazandırmaktadır (Atalay, 2021).

2.3.3 Hormonal Etmenler

İnsan vücudunda periferik organlar ve merkezi sinir sistemi aracılığı ile salgılanarak enerji dengesinde görev alan ve iştah mekanizmasının düzenlenmesinde önemli rol oynayan bazı hormonlar mevcuttur. Bu hormonların optimal seviyede salgılanmaması obeziteye neden olabilirken diğer yandan obezite mevcudiyeti de bu hormonların seviyesinde değişikliklere neden olabilmektedir (Öney ve Araslan, 2023).

Bu hormonlar arasında başta gelen Leptin, Ghrelin, Glukagon-benzeri peptid-1 (GLP-1), İnsülin, Östrojen, Testosteron ve Somatotropin (GH) yer almakta ve bu hormonlar vücut yağının dağılımını ve iştah metabolizmamızı etkiler. Obez bireyler, metabolizma bozuklukları ve vücut yağ deposunu arttıran Leptin hormonu seviyelerine sahiptir. Obezite ile ilişkili hormonlardan birisi olan Leptin' in bu konudaki başlıca görevi, besin alımını azaltmak ve buna bağlı olarak enerji dengesi metabolizmasını düzenleyerek obezite riskini azaltmaktadır (Darbre, 2017; Öney ve Araslan, 2023).

Obezite fizyolojisinde önemli bir yeri olan Ghrelin, ağırlık kontrolü ve yeme davranışının düzenlenmesinde görev almaktadır. Ghrelin güçlü bir iştah artırıcıdır. Bu sebeple her öğün öncesi salgılanması maksimum düzeydedir. Açlık hissi ile birlikte plazma seviyesi artan Ghrelin hormonu, tokluk hissi ile zamanla düşüşe geçmektedir. Buradan yola çıkarak bu hormonun iştah üzerinde önemli bir etkisi olduğu ve besin alımını arttırıcı bir hormon olduğu ifade edilebilir (Darbre, 2017; Papandreou vd., 2017).

Glukagon-benzeri peptid-1 (GLP-1), enerji ve glukoz alımıyla orantılı olarak öğünlerden sonra salgılanan proglukagonun posttranslasyonel işlemi sonrası oluşan

yani tokluk hissini artırırken, açlık hissini azaltıcı görev yapan bir hormondur. GLP-1'in kan glukozu üzerindeki etkisi, glukagon salınımının ve sindirimin yanı sıra insülin salınımının uyarılması ile ortaya çıkmaktadır. Bu etkileri ile GLP-1 vücut ağırlığı kaybından ve glisemik kontrolün sağlanmasından sorumludur (Şahin ve Yalnız, 2018).

2.4 Obezite Tanı Kriterleri

Bir toplum sağlığı olan obezitenin tanı metotlarının ulaşılabilir, güvenilir, maliyeti düşük, her yaş grubuna uygulanabilen ve devamlı takibinin kolay olması gerekmektedir. Kullanılacak olan bu yöntemler direkt ve indirekt yollarla bireylerin bulundukları ortam ve koşullarına göre şekillenmekte ve tercih edilmektedir (Tsai vd., 2018).

2.4.1 Beden Kütle İndeksi

DSÖ tarafından pratikte kullanımı ilk tercih edilen obezite değerlendirme ölçütü Beden Kütle İndeksi (BKİ) 'dir (WHO, 2015). BKİ'nin kullanımında cinsiyete ve yaşa bağlı bazı farklı sınıflandırmalar ve koşullar vardır. BKİ, vücut yağ dokusu miktarı hakkında ipucu verebilir fakat bireylerin vücudundaki yağ dokusu dağılımı hakkında fikir vermemektedir. BKİ' nin vücut yağ miktarını ve dağılımını belirlemek için uygun bir ölçüt olup olmadığını değerlendirmek için yapılan araştırmaların sonunda BKİ'nin; kas ve yağ dokusunu ayırt etmeyip yağ dağılımını gösteremediği ve doğrudan bölgesel yağlanmayı değerlendirmek için uygun bir ölçüt olmadığı kanısına varılmıştır (Atakan, 2017; Pekcan, 2011; Öztürk, 2020).

BKİ sonucu; vücut ağırlığının (kg), boy uzunluğunun karesine (m^2) bölünmesi formülü ile elde edilir. Yetişkin bireyler için BKİ' nin $18,5 \text{ kg}/m^2$ altı zayıf, $18,5-24,9 \text{ kg}/m^2$ arası normal, $25,0-29,9 \text{ kg}/m^2$ arası olanlar kilolu ya da preobez, $30 \text{ kg}/m^2$ üzerinde olanlar obez sınıfına girmektedir (WHO, 2015).

2.4.2 Vücut Yağ Oranı

Vücut yağı direkt ve indirekt olmak üzere iki farklı yol kullanılarak ölçülmektedir.

Direkt yöntemler, vücuttaki yağı ölçme esasına dayanır ve daha kesin sonuç verir fakat bu yöntemler yüksek maliyet gerektirdiğinden pratikte tercih edilmesi indirekt yöntemlere göre daha azdır. Direkt ölçüm yöntemleri için günümüzde en yaygın kullanılan yöntem biyoelektriksel impedans analizidir. Direkt ölçüm yöntemleri toplam vücut nitrojenin ölçülmesi, vücut potasyum miktarının ölçülmesi (K40), MR, ultrason ve DEXA gibi ölçüm yöntemleriyle örneklendirilebilir.

Vücuttaki yağın indirekt ölçüm yöntemleri günlük hayatta daha pratik, maliyetsiz ve kullanımının kolaylığı nedeniyle daha sık tercih edilmektedir. Bu yöntemler antropometrik ölçümler olup doğru sonuç alıp analiz yapabilmek için bu alanda donanıma sahip bir personel tarafından kalibre cihazlar ile uygulanmasıdır. Vücut ağırlığı, boy uzunluğu, bel ve kalça ölçümü sıklıkla kullanılan indirekt ölçüm yöntemlerindendir (Atakan, 2015; Pekcan, 2011; Öztürk, 2020).

2.4.3 Bel Kalça Çevresi

BKİ, obezite teşhisinde ve vücut yağ dokusu dağılımını belirlemede yeterli ne kesin sonuç veren bir ölçüt olarak görülmemektedir. Örneğin; zayıf görümlü ve BKİ değeri normal sınırdaki bir bireyde bel çevresi ya da bel/kalça oranının artmış olduğu obezite tipi olan visceral obezite görülebilir. Bu sebeple obezitenin saptanmasında BKİ mutlaka bel çevresi ya da bel/kalça oranı ölçümleri ile birlikte değerlendirilmelidir (Obesite ve Diyabet Klinik Rehberi, 2017).

Obesite tanısı için BKİ değerleri preobez ve obez sınıflandırmasındaki bireylerin bel çevresi ölçüsü önemliken, morbid obez sınıftaki bireylerde bir önemi kalmamaktadır çünkü bu sınıflandırmadaki tüm bireyler obez olarak kabul

edilmektedir. Bel çevresi; Frankfurt düzlemde, kollar açık ve ayaklar bitişik duruşta süperior iliak kristalar hizasından esnemeyen bir mezura yardımı ile yapılmalıdır. Bel çevresinin kadınlarda 88 cm, erkeklerde ise 102 cm ve üzerinde olması santral obezite tanısı için sınır kabul edilmektedir (Obezite ve Diyabet Klinik Rehberi, 2017; Öztürk, 2020).

Abdominal obezitenin değerlendirilmesinde bel/kalça oranı (BKO) daha güvenilir sonuçlar vaat etmektedir. BKO; bel çevresi (cm)/kalça çevresi (cm) formülü ile hesaplanmaktadır. DSÖ; BKO'nun kadınlarda $\geq 0,85$, erkeklerde ise $\geq 0,90$ olması bir obezite kriteri olmasının yanı sıra birçok kronik hastalık için risk unsuru olarak tanımlanmaktadır (Öztürk, 2020; WHO, 2015).

2.5 Obezite ve Sağlık Etkileri

Obezite patofizyolojisinde bulunduğu tüm hastalıklardan daha fazla morbidite ve erken mortalite oluşturduğu için, ciddi şekilde takip edilmeli ve tedavi edilmelidir. Obezite; Tip 2 diabetes mellitus (DM), kardiyovasküler hastalıklar (KVH), inme (serebro vasküler ataklar), hipertansiyon (HT) hatta kanser gibi çok çeşitli ve yaygın hastalıklarla birlikte görülmekte ve bu hastalıkların görülme sıklığını önemli ölçüde artırmaktadır (Coşkun ve Kehribar, 2020).

2.5.1 Obezite ve Tip 2 Diyabet

Tip2 DM hastalarının %80'inin obez veya pre-obez sınıfında olması nedeniyle obezitenin tip 2 DM için önemli bir risk faktörü olduğu söylenebilir. Obezitenin mi tek başına glukoz intoleransına sebebiyet verdiği yoksa başka bir faktörün hem obeziteye hem de diyabete mi neden olduğu ise kesin olarak açıklanmış değildir. Ancak günümüzde literatürde kabul edilen görüş, obezitenin tip 2 DM'de mevcut olan hepatik insülin direncini ağırlaştırdığı ve hastalığın seyrini olumsuz yönde etkilediğidir (Chiba, 2017; Klein, 2022).

Tip 2 diyabet gelişme riskinin pre-obez bireyler için 2, obez bireyler için 5 ve ileri derecede obez (morbid obez) bireyler için on kat daha fazla olduğu bilinmektedir. Yapılan çalışmaların sonunda BKİ değerinin $\geq 35 \text{ kg/m}^2$ olduğu en yüksek kategoride Tip 2 diyabet gelişme riskinin BKİ değeri 23 kg/m^2 ' nin altında olanlara göre 42.1 kat daha yüksek olduğu saptanmıştır. BKİ değerinin yanı sıra kontrolsüz ağırlık artışı da diyabet için önemli bir risk faktörüdür. Yapılan çalışmalarda 5 yıllık süre içinde 13.6 kg 'dan fazla ağırlık artışı olan erkeklerin, ağırlık artışı 4.5 kg olanlara göre DM riskinin ortalama 4.5 kat daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ek olarak obezite süresi uzadıkça da DM gelişme riski artış göstermektedir. BKİ değerleri 10 yıldan uzun süreyle 30 kg/m^2 ' nin üzerinde seyreden bireylerde Tip 2 diyabet gelişme riskinin, 5 yıldan az süreyle obez olanlara göre iki kat daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Karşlıoğlu, 2019).

Bu iki önemli konuya genel olarak bakıldığında, obezitenin bağımsız bir şekilde Tip2 Diyabet patogenezinin katıldığı düşünülmekle beraber iki hastalık arasında çeşitli ilişkiler ileri sürülmektedir. İlk olarak, obezite yapısının bozduğu yollar aracılığı ile diyabetin gelişmesine zemin hazırlamaktadır. Diğer bir görüş, obezitenin altta yatan genetik glukoz metabolizması anomalilerinin açığa çıkmasını sağladığı ve DM' yi tetiklediği yönündedir. Son ve en yaygın kabul edilen görüş ise, obezitenin insülinin periferik etkisini bozarak serum insülin miktarının artması dolayısıyla insülin direncini ortaya çıkarmasıdır. Hiperinsülinemi ve insülin direnci birbirinden bağımsız metabolik bozukluklar olarak görünmesine rağmen, aralarında yakın bir ilişki mevcut olup birlikte hareket etmeleri durumunda DM kaçınılmazdır (Karşlıoğlu, 2019; Tayfur ve Atılğan, 2020).

2.5.2 Obezite ve Kardiyovasküler Hastalıklar

Kardiyovasküler hastalıkların (KVH) risk faktörleri arasında kan lipid profili bozuklukları, yüksek serum LDL-kolesterol ve düşük HDL düzeyi, hipertansiyon, sigara, obezite, diyabet, erkek cinsiyeti ve fiziksel hareket yetersizliği gibi bağımlı ve bağımsız birçok etken sayılmaktadır. Bu risk faktörlerinden biri olan obezite, kardiyovasküler hastalık risk patogeneziyle yakından ilişkilidir (Bakırhan ve Irgat, 2023). Obez bireylerin vücut yağ dokusundaki artış ve işlev bozukluğunun bir sonucu olarak kardiyovasküler hastalıklara görülme riski oldukça yüksektir. Özellikle organların çevresini saran viseral yağ dokusundaki artış, kardiyovasküler morbidite ve mortalite için bağımsız ve önemli bir risk faktörüdür. Viseral yağ dokusu ve kardiyovasküler hastalıklar arasındaki bu ilişki, yüksek BKİ'nin yüksek trigliserit ve LDL-kolesterol seviyeleri, düşük HDL-kolesterol seviyelerini içeren dislipidemi riskindeki artış ile açıklanabilir ve bu durum kronik inflamasyon, endotel disfonksiyona ve makrovasküler değişikliklere katkıda bulunarak, kardiyovasküler hastalıkların gelişmesine yol açabilir (Doğan ve Kartal, 2019)

Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırmaları raporuna göre kadınlarda bel çevresinin 88 cm, erkeklerde 102 cm ve yukarısı olmasının yani santral obezitenin KVH açısından yüksek risk oluşturduğu sonuç olarak obezite artışının KVH'a ilişkin mortalite ve morbiteyi attırdığı belirlenmiştir (Arslan, 2020; TBSA, 2017).

Kardiyovasküler hastalık riskini azaltmanın en önemli adımlarından biri değiştirilebilir risk faktörü olan obezitenin tedavi edilmesi ve tedavi yönetiminde başarı olasılığı yüksek ve tedavide temel kabul edilen etmenlerin benimsenmesidir (Bakırhan ve Irgat, 2023).

2.6 Obezite Tedavi Yöntemleri

Obezite kronik bir hastalıktır ve bu sebeple tedavi süresi uzun ve kapsamlı bir şekilde multidisipliner bir program ve ekip ile yürütülmelidir. Tedavinin başlıca hedefi süre belirlemeden adım adım yeni hedefler ve sağlıklı alışkanlıklar kazanarak ağırlık kaybı olmalıdır. Hedeflenen vücut ağırlığına ulaştıktan sonra da kazanılan formu koruyabilmek adına bu alışkanlıklar devam ettirilmelidir (Plümer, 2019; Ünlü, 2022).

2.6.1 Cerrahi Tedavi

Obezitede cerrahi tedavi, geçmiş yıllara kıyasla günümüzde daha sık tercih edilmektedir. Cerrahi tedavinin amacı, obeziteye bağlı morbidite ve mortaliteyi azaltmak, metabolik ve organ fonksiyonlarını en kısa yoldan iyileştirmektir. Böylece, obeziteye bağlı morbidite, ilaç masrafı, hasta olarak geçirilen gün sayısı azalır ve yaşam kalitesi artar (Rubino vd., 2016).

BKİ ≥ 40 kg/m² veya BKİ 35- 39,9 kg/m² olan ve obezite ile ilişkili tip 2 DM, hipertansiyon dislipidemi, uyku-apne sendromu ve benzeri durumlardan en az bir morbiditenin eşlik ettiği hastalara bariyatrik cerrahi uygulanabilir. Cerrahi kararı vermeden önce hastaların en az altı ay boyunca bir endokrinoloji uzmanı tarafından takip edilmesi gerekmektedir. Tedavi edilemeyen major depresyon, psikoz, ilaç ve alkol bağımlılığı, yeme bozuklukları, ileri derece kalp hastalığı, ciddi koagülopati gibi durumlarda cerrahi tedaviye kesinlikle başvurulmamalıdır (Rubino vd., 2016; TEMD, 2018).

Bariyatrik cerrahi iki farklı amaç ile uygulanabilmektedir. İlki besinlerle alınan enerjinin gastrointestinal sistemde emilimi azaltmak amacı ile uygulanan operasyonlardır ve bunlar; Bypass, Gastroplasti, Gastrik Bantlama, Gastrik Balon Dilatasyonu olarak örneklendirilebilir. İkincisi ise vücudun çeşitli bölgelerinde bulunan yağ dokularının uzaklaştırılması amacıyla yapılan rekonstrüktif cerrahi ile

sağlanmaktadır. Obezite tedavi kriterleri uygulanmadığı takdirde bu yöntemde yeniden yağ birikimi gözleneceğinden kalıcı bir tedavi niteliği taşımamakta ve Sağlık bakanlığı kaynaklarında bu uygulamaların obezite tedavisinde yeri olmadığı bildirilmektedir (Balcı ve Küçükkendirci, 2019).

2.6.2 Egzersiz Tedavisi

Fiziksel aktivite vücuda alınan enerjinin harcanmasının yanı sıra kas gücünü arttırmanın ve karın içi yağlanmayı azaltmanın en önemli etkenidir. Bunun yanında düzenli fiziksel aktivite yapmak insülin direncinin kırılmasını sağlar ve dislipidemi, diyabet, hipertansiyon, serebrovasküler olay, aterosklerotik kalp damar hastalığı gibi hastalıkların riskini azaltır (TEMD, 2019). Fiziksel aktivitenin diyet tedavisiyle birlikte uygulanması obezitenin başlıca tedavi yöntemidir. Bununla birlikte bireylerin lipid profili gibi biyokimyasal parametrelerinde, DM ve hipertansiyon kronik hastalıklarında da olumlu değişiklikler gözlenebilir. Düzenli fiziksel aktivite aynı zamanda bireyin sosyal hayatına katkı sağlayarak, anksiyete ve depresif duygularını azaltarak obeziteye bağlı gelişen psikolojik problemleri de iyileştirici etki gösterebilir (Eckel, 2014).

Obezite tedavisinde fiziksel aktivite programı haftada minimum 3 kez, otuz dakika orta şiddette olacak şekilde planlanabilir. Sedanter bireyler için fiziksel aktiviteye başlangıç olarak hedef küçük tutulmalı ve kısa yürüyüşler önerilmeli, zamanla enerji harcama hedefi arttırılarak orta şiddette koşu, bisiklet ve yüzme gibi kardiyo egzersizler ile birlikte seviye yükseltilmelidir (Demiray ve Yorulmaz, 2023).

2.6.3 Tıbbi Beslenme Tedavisi

Obezite tedavisinde hastanın beslenme planı multidisipliner bir yaklaşım ile oluşturulmalıdır. Kişinin egzersiz durumu, yaşam biçimi ve beslenme alışkanlıkları mutlaka göz önünde bulundurulmalı kronik hastalık durumu sorgulanmalıdır. Bu

konuda en büyük önem arz eden konu kişilerin besin tercihleridir. Özellikle beslenme rutininde hazır ve yüksek enerjili besinlerin sıklıkla tüketilmesi, besin öğelerindeki dağılımın dengesizliği, öğün atlamak, uzun süre aç kalmak, gece yeme atakları vb. davranışların ağırlık artışına dolaylı yoldan obeziteye neden olduğu bilindiği için kişilere beslenme programı hazırlanırken bu tarz davranışlar mutlaka sorgulanmalı ve uyarılmalıdır. Beslenme tedavisinde optimal bir beslenme programı oluşturmak için kişilerin yaş, cinsiyet, egzersiz durumu gibi bireysel özellikleri dikkate alınmalı ve tüm besin öğelerinden uygun miktarda ve öğün enerji dengesine uygun şekilde oluşturulmalıdır. Ek olarak kişiler hedeflenen vücut ağırlığına ulaşmak için yanlış beslenme alışkanlıklarını değiştirerek ilerlemeli, bu konuda motive edilmeli ve hedefle ulaşıldığında ağırlığın korunabilmesi için sürdürülebilir sağlıklı alışkanlıklar kazandırılmalıdır (Şahin, 2021; TEMD, 2019).

Besinler ile alınan günlük enerji yaklaşık olarak %50-55 karbonhidrat, %25-30 yağ ve %15-20 oranında protein içermeli ve beslenme programı aksi bir durum gerekmedikçe buna göre düzenlenmelidir (Raymond ve Morrow, 2022). Beyaz ekmek, patates ve pirinç gibi glisemik indeksi yüksek, doymuş ve trans yağ içereği yüksek besinlerin tüketimi sınırlandırılmalıdır. Besin öğeleri ile kolesterol alımı günlük 300 mg'ın altında olmalıdır. Tuz alımı günlük olarak 25-35 g olmalı, maksimum 5 g tuz ve en az iki litre sıvı tüketimi önerilmelidir. Tüketilen sıvının en az bir litresini su olmasına özen gösterilmelidir. Olası alkol kullanımı durumunda süreç boyunca alkolün bırakılması veya azaltılması önerilmelidir (Demiray ve Yorulmaz, 2023). Beslenme programının takibinde besin günlüğünün kullanılması, ağırlık kaybının optimal düzeyde tutulması ve kişinin yeme alışkanlığının belirlenmesi açısından oldukça faydalıdır (TEMD, 2019).

2.7 Fitokimyasal Besinler ve Obezite

Bitkiler hastalıklardan korunma veya tedavi etme amacıyla Uzak Doğu tıbbında geleneksel ve yaygın olarak kullanılmıştır. “Fitoterapi; phytos (bitki), therapy (tedavi)” terimi ilk kez 19. Yüzyılda yaşamış Fransız hekim Henri Lenclerc tarafından La Presse Medical adlı dergide yer almıştır. Günümüzde hastalıkların tedavisinde kullanılan tıbbi yöntemlere destekleyici bir tedavi yöntemi olarak doğal ürünlerin ve tıbbi bitkilerin kullanımı giderek artmaktadır. Fitokimyasal besinler olarak adlandırılan bu bitkisel ürünlere erişimin kolay ve maliyetinin düşük olması tercih edilmesinde oldukça etkili bir etmen iken aynı zamanda doğada hali hazırda bulunduklarından güvenilir olması sebebiyle de kullanımı yaygındır. Bu konuda yürütülen birçok araştırmada, özellikle bitki bazlı çay ve preparatların tıbbi amaçlı olarak en sık kullanılan fitokimyasal besinler olduğunu belirtmiştir (Demirci ve Büyüktunçer, 2021).

Obezitenin önlenmesi ve tedavisinde yaşam tarzı değişikliklerinin yanı sıra bitki bazlı ürünlerinde tedavideki potansiyeli son yıllarda büyük ilgi görmeye başlamıştır. Özellikle meyvelerde, sebzelerde, tahıllarda ve diğer bitki bazlı ürünlerde doğal olarak bulunan ve genellikle bitkilerin renk, koku ve tat gibi özelliklerinden sorumlu olan fitokimyasalların, antioksidan, antiinflamatuvar, antiaterojenik, antidiyabetik, hipolipidemik, hipotansif, nöroprotektif, ve antikanser özellikler gösterebildiği bilinmektedir. Obezitenin ve obezite ile ilişkili komplikasyonların önlenmesi ve tedavisinde potansiyel faydaları olan fitokimyasalların arasında polifenoller, fitosteroller, terpenoidler ve organosülfürler yer almaktadır. Son çalışmalar, antioksidan ve antiinflamatuvar aktiviteye sahip fitokimyasalların termojenezi ve toplam enerji harcamasını artırarak aynı zamanda oksidatif stresi ve inflamasyonu azaltarak vücut ağırlığı kaybını destekleyebileceğini göstermektedir. Ek

olarak fitokimyasalların, adipogenezdeki olumlu etkileri ile de obeziteyle ilgili fizyolojik ve moleküler yolları düzenleyebildiği ve obezite tedavisinde önemli bir ajan olabileceğinin vurgusu yapılmıştır (Demirci ve Büyüktunçer, 2021; Vardar vd., 2018).

2.8 Kurkumin

Kurkumin, *Curcuma longa* L.'den elde edilen zerdeçalın baskın ve en etkili olan sarı pigmentli bileşenlerinden biridir ve bu özelliği ile yaklaşık 200 yıl önce Vogel ve Pelletier tarafından “sarı rengi veren madde” olarak tanımlanmıştır. Kurkumin uzun yıllardır özellikle Asya mutfağında hem besinleri tatlandırmak hem de renk vermek için baharat formunda kullanılmaktadır. Aynı zamanda benzer amaçlar ile gıda sanayi, kozmetik sektörü, tekstil sanayi ve üretiminde de kullanımı yaygındır (Kocaadam ve Şanlier, 2017). Geleneksel Hint ve Çin tıbbında uzun yıllardır kullanılan zerdeçal alerji, iştahsızlık, astım, safra rahatsızlıkları, bronşiyal hiperaktivite, öksürük, diyabetik yaralar, karaciğer bozuklukları, romatizma, rinit, sinüzit, burkulma gibi çeşitli hastalıkların tedavisinde bir tıbbi ajan olarak kullanılmaktadır (İçen ve Güneş, 2017; Xu vd., 2018).

Son yıllarda biyolojik ve farmakolojik özelliklerinden dolayı kurkumin üzerine yapılan kapsamlı araştırmaların sayısı giderek artmaktadır. Literatürde kurkuminin anti-lipidemik, anti-diyabetik, anti-inflamatuvar, antioksidan ve antikanser özellikleri olduğu ve saptanmıştır. Besin ve İlaç İdaresi (FDA) tarafından kurkumin “genellikle güvenli olarak tanınan” bir bileşik olarak ifade edilmiştir. Zerdeçalın etken maddesi olan kurkumin 3 gram zerdeçalda ortalama 30-90 mg kadar bulunur. Baharat formu dışında tercihen sıvı, toz veya tentür içeren kapsül şeklinde kullanılabilen kurkuminin yetişkinler için önerilen tüketim miktarı günde 3 defa 400-600 mg dır (Kocaadam ve Şanlier, 2017).

Yağda çözünen bir bileşen olan Kurkumin suda, düşük asidik ve nötr ortamda çok az düzeyde çözünmektedir. Alkali ortamda veya yüksek asitlik seviyelerinde özellikle aseton ve etanol gibi organik çözücülerde kolayca farklı formlarda çözünebilmektedir (Kocaadam ve Şanlier, 2017; Li vd., 2020).

Metabolizması incelendiğinde; öncelikli olarak karaciğer ve bağırsaklarda metabolize olduğu, bağırsaklardan emilmediği sonucuna varılmıştır (Scazzocchio vd., 2020). Emilim esnasında karaciğer ve bağırsakta biyotransformasyona uğrayan kurkumin indirgenmiş moleküllere dönüşmektedir (Liv d., 2020; Scazzocchio vd., 2020). Bazı klinik çalışmalarda, transformasyon sonucu oluşan bu metabolitlerin daha az biyolojik aktiviteye sahip olduğu belirtilmiştir (Lopresyti, 2018). Kurkuminin vücuda alımı sonucunda bağırsaklarda sınırlı bir kısmı emilirken neredeyse %75'i gibi büyük bir kısmı gaita yoluyla vücuttan atılmaktadır (Aksu ve Sarıyer, 2020).

Bu durum göz önünde bulundurulduğunda kurkuminin tüm olumlu etkilerine rağmen en düşündürücü özelliği biyoyararlılığının düşük olmasıdır. Yapılmış olan birçok çalışmada kurkuminin kan ve dokularda tespit edilemeyecek kadar düşük konsantrasyonlarda olduğunu belirtilmiştir. Bu durumun sebeplerinin ise düşük emilim, hızlı metabolize olması, kimyasal dengesizlik ve hızlı sistemik eliminasyon olduğu düşünülmektedir (Aksu ve Sarıyer, 2020). Bununla sebeple standart kurkumin ile oluşturulabilecek biyoyararlılığı daha yüksek formların terapötik potansiyellerini ve farmakodinamik tepkisini karşılaştıran araştırmalar yürütülmek istenmiş, fakat henüz insan klinik deneyleri kapsamlı bir şekilde yürütülememiştir (Aksu ve Sarıyer, 2020; Rajkumari ve Sanatombi, 2017). Kurkuminoidlerin sudaki çözünürlüğünü arttırmak için yapılan çalışmalar kurkuminin emülsiyon ve jel formlarını oluşturma gibi ilerlemelere zemin hazırlamıştır (Aksu ve Sarıyer, 2020; Kocaadam ve Şanlier, 2017).

Kurkuminin biyolojik yararlılığını ve erişilebilirliğini artırma amacıyla nanopartiküller, lipozomlar, miseller ve fosfolipid kompleksleri içeren kimyasal/fizikokimyasal ve fiziksel-mekanik yöntemler ile kapsüllenme çalışmaları yapılmaktadır (Aksu ve Sarıyer, 2020).

Tüm bunlara ek olarak, kurkumin etkisini ve biyoyararlanımı değiştirebilen doğal bir ürün, güçlü bir biyotransformasyon ve özellikle glukuronidasyon inhibitörü olan karabiberin birlikte tüketildiğinde biyoyararlılığı artırıcı etki gösterdiği bilinmektedir (Aksu ve Sarıyer, 2020; Dei ve Ghidoni, 2019). Ek olarak kurkuminin biyoyararlanımını artırma yöntemlerini araştıran bir çalışmada, oral kurkuminin, karabiber (*Piper nigrum*) ve uzun biberde (*Piper longa*) bulunan bir alkaloid olan piperin ile birlikte uygulanmasının, biyoyararlılığı arttırdığı bilinmektedir (Dei ve Ghidoni, 2019).

Özetle kurkumin, suda çözünmeyen, tatsız, turuncu-kırmızı ışığa duyarlı bir tozdur ve anti-inflamatuar, antioksidasyon, antitümör ve immün düzenleme aktiviteleri gibi birçok farmakolojik aktivite göstermiştir. Bu nedenle kurkuminin katı tümörlerde, zihinsel bilişsel bozukluklarda, kardiyovasküler ve serebrovasküler hastalıklarda geniş bir terapötik potansiyele sahip olduğu düşünülmektedir (Liu vd., 2022).

2.8.1 Kurkuminin Kan Lipidlerine Etkisi

Yapılan çeşitli prelinik ve klinik çalışmalarda, zerdeçal ve bünyesinde bulundurduğu kurkuminoidler, lipid düşürücü etki göstermeleri ile ön plana çıkmıştır (Canistro vd., 2021). Mohammadi ve arkadaşları bir aylık kurkuminin (1 gram/gün) oral yoldan uygulanmasının obez kişilerde trigliserit konsantrasyonlarını azaltabildiğini belirtmiştir (Mohammadi vd., 2012). Rafee ve arkadaşlarının kurkuminin trigliserid, kolesterol, LDL ve HDL biyobelirteçlere etkisini inceleyen 22

klirik çalışmayı analiz ettikleri sistematik derlemede sonuçlar kurkumin takviyesinin faydalı olabileceğini göstermiştir (Rafee vd., 2021).

Birçok hipolipidemik ilaç total kolesterolü (TK) düşürürken aynı zamanda yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) kolesterolü de düşürerek istenmeyen sonuçlara neden olabilir (Akday ve Pekcan, 2016). Kurkumin ile yapılan araştırmalarda, TK ve LDL kolesterol önemli oranda azalıırken, HDL kolesterolde düşüş görülmediği belirtilmiştir bu nedenle kurkumin kan lipidlerine olan etkisiyle pozitif bir ajan olarak görev alabilir. Yapılan bir çalışmada, katılımcılara bir hafta boyunca günde 0.5 g kurkumin verilmiş ve toplam serum kolesterolü %12 oranında düşerken, HDL kolesterolü ise %29 oranında artış gösterdiği gözlemlenmiştir (Canistro vd., 2021).

Kurkuminin lipidler üzerindeki potansiyel etki mekanizmaları in vitro ve in vivo çalışmalar da tedaviyi takiben gelişmiş lipid profilleri göstermiştir. İnsan hepatoma hücre hattında (HepG2), LDL reseptörünün yüksek gen ekspresyonları ile kurkuminin potansiyel hipokolesterolemik etkisi gözlenmiştir. Kurkuminin yağ asidi sentazını azalttığı ve iskelet kasında bulunan lipoprotein lipazı (LPL) arttırdığı belirtmiştir. Kurkuminin HMG-CoA redüktaz aktivitesini azalttığı ve bunun sonucunda plazma ve hepatik kolesterol düzeylerinin azalmasına yol açtığı belirtilmiştir (Kim ve Clifton, 2018).

Kurkuminler, adiposit ve lipid sentezinde yer alan transkripsiyon faktörlerinin ekspresyonunu kontrol eder. Bu etkiyi gösteren mekanizma şöyle açıklanabilir; Lipid metabolizması, yağ asitlerinin, trigliseritlerin ve kolesterolün sentezini, depolanmasını ve bozulmasını içeren çok adımlı bir süreçtir. Bu eyleme enzimler ve hormonlar gibi birçok bileşik katılır ve lipid metabolizmasının düzenlenmesinde birbirleri ile bağlantılı hareket ederler. Kolesterol seviyesi fizyolojik sentez, taşınma, emilim ve atılım ile düzenlenir ve bu aşamalarda Asetil-koenzim A (asetilCoA), kolesterolün

öncüsüdür. Asetil-CoA sentezi SREBP(sterol düzenleyici eleman bağlayıcı protein 1), SREBP2, 3-hidroksi-3-metilglutaril koenzim A redüktaz ve düşük yoğunluklu lipoprotein tarafından düzenlenir. SREBP1c'nin aktivasyonuna endoplazmik retikulumdaki strese neden olur ve bu süreç lipojenik enzim genlerinin transkripsiyonunu geliştirir. 5'-AMP ile aktive edilen protein kinaz (AMPK), lipid sentez yollarının geçerli bir düzenleyicisidir ve AMPK, SREBP-1c ve yağ dokusu sentezine müdahale ederek yağ asitlerinin sentezini azaltabilir. Bu olayın sonucunda AMPK'nın aktivasyonu karaciğerde yağ asitlerinin oksidasyonuna neden olur ve kolesterol sentezini inhibe eder (Kasprzak-Drozdz vd., 2022; Takei vd., 2017; Wang vd., 2018)

Peroksizom proliferatörüyle aktive edilen reseptör α (PPAR α), aynı zamanda lipid metabolizması sürecinde yağ asitlerinin oksidasyonu ve kolesterol parçalanması üzerinde de olumlu bir etkiye sahip olabilir. Bu mekanizma sayesinde kurkuminin hücre içi kolesterol seviyelerini düşürdüğü, yağ birikimini engellediği ve metabolik aktiviteyi kontrol ettiği yapılan birçok çalışmada gösterilmiştir. Örneğin Wang ve arkadaşları yürüttükleri bir çalışmada kurkumin tedavisinin, fosfo-AMPK düzeylerini yükseltip, gliserol-3-fosfat asiltransferazı azalttığı bunun sonucunda da daha fazla yağ oksidasyonuna neden olduğu bildirilmiştir. Ek olarak aynı araştırmada, kurkuminin Batı tipi diyet kaynaklı kronik inflamasyon ve bununla ilişkili metabolik hastalıklarla ilişkilendirilen yüksek kolesterolü azalttığını belirtmişlerdir (Wang vd., 2015). İn vitro, in vivo çalışmalar ve klinik deneyler, yüksek yağlı bir diyetin neden olduğu plazma lipid seviyelerinin yükselmesini, kurkuminin ağızdan alınmasıyla büyük ölçüde azaltılabileceğini göstermiştir. Rafee ve arkadaşlarının kurkuminin trigliserid, kolesterol, LDL ve HDL biyobelirteçlere etkisini inceleyen 22 klinik çalışmayı analiz ettikleri sistematik derlemede sonuçlar kurkumin takviyesinin faydalı olabileceğini

göstermiştir. Yirmi iki çalışmanın 15'inde kurkuminin lipit profil endekslerinden en az birini iyileştirdiğini ve 5 çalışmada birden fazla endeksi iyileştirdiğini gösterilmiştir (Rafee vd., 2021). Kurkumin müdahalesi ile hiperlipidemili hayvanlar üzerinde yapılan deneylerde, kandaki serbest toplam kolesterol, yağ asitleri ve trigliseritlerin azalmasıyla sonuçlandığı belirtilmiştir (Kasprzak-Drozd vd., 2022; Koser vd., 2022)

Sekiz diyabet hastasının 10 gün boyunca gliburid tedavisi üzerinde kurkumin kapsülleri ile tedavi edildiği bir randomize kontrol çalışmasında, kan şekeri (KŞ), LDL ve TG düzeylerinin önemli ölçüde azalırken, HDL düzeyinin arttığı gösterilmektedir. Bulgular, kurkumin kapsüllerinin gliburid ile kombinasyonunun diyabetik hastalarda daha iyi glisemik kontrole katkıda bulunduğunu da göstermektedir. Son 50 yılda yapılan çalışmalar incelendiğinde, kurkuminin kan kolesterol düzeyini düşürdüğü, LDL oksidasyonunu önlediği ve trombosit agregasyonunu inhibe ettiği açıkça görülmektedir (Akabay ve Pekcan, 2016; Mohammadi vd., 2012; Panahi vd., 2017).

Türkiye'de yapılan bir çalışmada, KVH'li bireylerin bitki bazlı tamamlayıcı tedaviler ve besin desteği kullanım yaygınlığı araştırılmış, kurkuminin en popüler seçimler arasında yer aldığı gözlemlenmiştir (Kocaadam ve Şanlıer, 2017).

İnme ve kalp krizlerinin en önemli nedenlerinden biri aterosklerozdur. Lipoprotein oksidasyonu ve oksidatif mekanizmalar aterosklerozun patogeneğinde kritik bir kilit olabilir. Oksitlenmiş LDL güçlü bir aterojenik ajan görevi görebilir. Koroner arter hastalığına (KAH) sahip bireyler üzerinde yapılan bir çalışmada kurkumin, LDL kolesterolü ve serum TG'yi inflamatuvar biyobelirteçler üzerinde hiçbir etkisi olmadan düşürmüştür (Akabay ve Pekcan, 2016). KAH olan 33 hastayı içeren başka bir pilot çalışma, serumda TG ve LDL düzeylerinde önemli bir azalma gözlenirken, TK ve HDL değerlerinde önemli bir değişim gözlenmemiştir (Kunnumakkara vd., 2019). KAH'lı 33 birey üzerine yapılmış randomize, çift kör,

plasebo kontrollü bir çalışma, kurkumin kullanımının bireylerde dislipidemiye önemli ölçüde iyileştirdiğini ortaya koymuştur. Kurkuminin, TG ve LDL serum düzeylerini azaltarak kan lipid düzeylerini kontrol ettiği gözlemlenmiştir (Canistro vd., 2021). Benzer bir çalışmada ise plazma yağ asidi, toplam kolesterol ve trigliserid (TG) konsantrasyonları, diyabetik gruplarda diyabetik olmayan gruplara göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Ancak kurkumin takviyesi, plazma yağ asidini %17, toplam kolesterolü %19 ve TG konsantrasyonlarını %10 oranında olacak şekilde lipid profilini önemli ölçüde düşürdüğü ifade edilmiştir (Çakır ve Keskin, 2021). Arafa ve arkadaşlarının yürüttüğü bir çalışmada, yüksek yağlı diyetle beslenen denek farelerde kurkuminin hipolipidemik etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonunda HDL seviyelerinde %50 oranında artış görülürken, LDL değerlerinde %21 azalma gözlenmiştir. Bu sonuç kurkuminin kolesterol emiliminde azalmaya neden olan hipokolesterolemik etki göstermesinden kaynaklanıyor olabilir (Arafa, 2015).

Kurkumin ile ilgili yapılan bir meta analizde yedi randomize kontrollü çalışma pozitif lipid profili değişiklikleri gösterirken, on çalışma hiçbir etki göstermemiştir. Bu nedenle, kurkuminin lipid profiline faydalı olduğuna dair kanıtlar hala eksiktir (Akday ve Pekcan, 2016). Rahimi ve arkadaşlarının tip 2 DM 'li hastalar üzerinde yürüttüğü çalışmada 3 ay boyunca bir gruba plasebo, diğer gruba kurkumin kapsül (nano-misel 90 mg/gün) verilmiştir. Çalışma sonucunda her iki grup karşılaştırıldığında kurkumin LDL, HDL ve TG üzerinde hiçbir etkisi olmadığı belirtilmiştir (Rahimi vd., 2016). İki bin on yedi yılında yapılmış Uluslararası Lipid Uzman Panelinden yayınlanan bir bildiriye göre, insan müdahale çalışmalarında kurkuminin lipid düşürücü etkisi tutarsızdır, ancak son zamanlarda yapılan birkaç müdahale çalışması, lipid profilleri üzerinde önemli etkiler bildirmektedir. Bu

Çalışmaların sınırlamaları, uygulanan kurkumin dozu, çalışmanın süresi ve takviye yöntemi ile ilgili olabilir (Canistro vd., 2021).

2.8.2 Kurkuminin ve Kan Glukozuna Etkisi

Kurkumin, üç ana yol ile glukoz metabolizmasını düzenleyen insülin duyarlılığını arttırabilir. Birincil olarak karaciğerde glukokinaz aktivitesini tetikleyerek glukoz dengesi iyileştirir. Lipoprotein lipaz aktivitesini yükselterek lipit metabolizmasını indükler ve bunun sonucunda trigliserit düzeyleri azalma eğilimi gösterir. İnsülin yolağını etkilemesi ise periferik glukoz alımını arttırmak için glikoz taşıyıcı-4 (GLUT4) ekspresyonunu indüklemesi ile gerçekleşmektedir. Bu etkisine ek olarak kurkuminin hepatik glukoz üretimini azaltma, hiperglisemiden kaynaklanan inflamatuvar yanıtı baskılama, GLUT2, GLUT3, GLUT4 gen ekspresyonunu artırma, hücrelerin glukoz alımını artırma ve AMPK aktive etme gibi özelliklere sahip olduğu belirtilmiştir (Jimnez-Osorio vd., 2016). in’de 2013 yılında 100 kilolu/obez ve diyabetik birey üzerinde yapılan çift kör vaka kontrol çalışmasında yürütülmüştür. 3 ay boyunca katılımcıların yarısına günde 300 mg kurkumin, kalan katılımcılara ise plasebo ürün tkettirilmiştir. Kurkumin takviyesi verilen grupta açlık kan glukozu, HbA1c seviyeleri ve insülin direnci belirteci (HOMA-IR) nemli ölçüde azalmıştır (Na vd., 2013). Chuengsamarn ve arkadaşlarının diyabetik gruplar arasında yürüttüğü bir çalışmada kurkumin takviyesi alan grup, plasebo grubuna kıyasla düşük HOMA-IR seviyesi (3,22’ye karşı 4,04) ve daha yüksek adiponektin seviyesi (22,46’ya karşı 18,45) göstermiştir. Diyabetik gruplardaki kan HbA1C konsantrasyonları, kurkumin takviyesi tüketen gruptaki kan HbA1C konsantrasyonunu %7,8 oranında düşürmüştür (Chuengsamarn vd., 2014). Kurkumin kapsül kullanımının sağlıklı bireylerde plazma glukozu ve insülin üzerine etkisinin araştırılması sonucunda; tokluk insülin düzeylerinin artmış (optimal seviyeyi geçmeyecek seviyede) olduğu gözlemlenmiştir.

Bunun sonucu olarak kurkuminin insanlarda insülin salınımı üzerine olumlu etkilerinin olduğu dikkat çekmektedir (Wickenberg vd., 2010).

Kurkumin, Heme Oksijenaz-1 (HO-1) 'in diyabetteki koruyucu mekanizmaları, diyabetik hastalıkların tedavisinde HO-1 ekspresyonu için ortaya çıkan bazı terapötik seçenekler sunabileceği düşünülmektedir. Kurkumin, HO-1 gibi antioksidan/sitoprotektif enzimlerin indüksiyonu ve/veya aktivasyonu yoluyla dolaylı olarak oksidatif stresin neden olduğu hücre ölümünü azaltıcı etki gösterebilir. Sıçanlar üzerinde yapılmış bir çalışma, kurkumin takviyesinden sonra, izole Langerhans adacıklarından insülin salgılanmasının, HO-1 ekspresyonunun ve HO aktivitesinin önemli ölçüde arttığını göstermiştir (Erkul vd., 2018; Rahmani vd., 2018). Su ve arkadaşlarının yüksek yağlı diyet ile indüklediği tip 2 DM denek fareler üzerinde yürüttüğü çalışmada, denekler iki gruba ayrılmış bir gruba 250 mg kurkumin verilirken diğer grup 8 hafta boyunca kontrol grubu olarak izlenmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, kurkumin grubundaki AKŞ düzeyinin kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük olduğunu ve farkın istatistiksel anlamlılığa sahip olduğunu bulunmuştur. Ek olarak çalışma sırasında deneklere deri altı insülin enjeksiyonu uygulanmış ve kurkumin grubunda kontrol grubuna kıyasla 40. ve 90. dakikalarda kan şekerinin azaldığını, aynı zamanda glukoz seviyesinin anlık dalgalanma düzeyinin de azaldığını da gözlemlemişlerdir. Bu sonuçlar, kurkuminin tip 2 DM sıçan modellerinde insülin toleransındaki azalmayı iyileştirebileceğini ve insülin duyarlılığını artırabileceğini öne sürmüştür. Çalışma sonucunda diğer parametreler karşılaştırıldığında kolesterol ve trigliseritin her iki grupta da arttığı bunun sebebinin deneklerin yüksek yağlı diyet ile indüklenmesi olduğu belirtilmiştir (Su vd., 2017). Yürütülen başka bir çalışmada katılımcılar, plasebo ve kurkumin kapsül tüketen grup olarak ikiye ayrılmıştır. Kurkumin tüketen katılımcılara 6 ay boyunca, kahvaltıdan sonra ve akşam

yemeğinden sonra bir kez olmak üzere (günde iki kez, yani günde 180 mg) kurkumin kapsül kullanılmıştır. Çalışma sonuçları incelendiğinde HbA1c, her iki grupta da önemli ölçüde değişmemiş fakat kan glukozu plasebo grubunda artış gösterirken kurkumin tüketen grupta azalmıştır (Funumato vd., 2019). Mahdavi ve arkadaşlarının 11 makaleyi derlediği meta-analizde ilgili çalışmaların çoğu yüksek kalitedeydi ve amaçları kurkuminin AKŞ ve HbA1c'ye etkisini ölçmektir. İncelenen 11 çalışmanın 8'inde kurkuminin AKŞ'yi önemli ölçüde azalttığını belirtildi ancak 3 çalışmada kurkuminin ilgili parametrelere hiçbir etki göstermediği sonucuna varıldı. Ek olarak, kurkumin ile ilgili tedavilerin değerlendirildiği beş çalışmanın üçünde HOMA-IR'de bir azalmaya yol açmışlığı gözlenirken, ikisinde ise herhangi bir etki görülmemiştir (Mahdavi vd., 2021).

Tip 2 DM henüz kalıcı olarak tedavi edilemediğinden, çalışmalardaki mevcut yaklaşım, yaşam boyu anti-diyabet ilaçlarının kullanımıyla hastalığın ilerlemesinin kontrolüne odaklanmıştır ancak insanlarda yeni görülecek tip 2 DM oluşumlarının sayısını azaltmak için anahtar strateji olmalıdır (Akday ve Pekcan, 2016). Bu yaklaşım ile kurkumin, umut verici bir anti-diyabetik aktivite sergilediğinden hem sağlıklı bireyleri koruyabilir hem de prediyabetik bireylerin ilerleyen zaman içerisinde tip 2 DM geliştirme riskini önemli ölçüde azaltabilir (Akday ve Pekcan, 2016; Erkul vd., 2018).

2.8.3 Kurkuminin Ağırlık Kaybı Üzerindeki Etkisi

Obezite, enerji alımı ve enerji harcaması arasındaki uzun süreli dengesizlik sebebiyle dünya çapında giderek artmakta olan kronik bir hastalıktır (Rahmani vd., 2018). Aynı zamanda DM, KHV, osteoartrit, kas-iskelet sistemi hastalıkları ve kanser de dâhil olmak üzere birçok kronik hastalık için büyük bir risk faktörü oluşturmaktadır (Erkul vd., 2018). Kurkuminin, transkripsiyon faktörleri gibi çok çeşitli biyomolekülle

etkileşimi nedeniyle anti ve proinflamatuvar faktörler arasındaki dengeyi farklı mekanizmalar yoluyla yeniden dengeleyerek obezite ve obezite ile ilişkili hastalıklarda etkili bir antiinflamatuvar öncü olduğu yapılan birçok çalışmada vurgulanmıştır. Ayrıca bazı raporlar, kurkuminin Metabolik Sendromlu (MTS) obez bireylerde diyet ve yaşam tarzı müdahalesi ile birlikte ek kullanımının vücut ağırlığı kaybını artırabileceğini öne sürmüştür. Bu konuda kurkuminin birden fazla mekanizmayı etkileyerek olası vücut ağırlığı kaybını destekleyeceği ileri sürülmüştür (Lim, 2015; Pierro, 2015; Vari vd., 2021).

Birçok kronik hastalıkta olduğu gibi obezite oluşumunda inflamasyon temel bir rol oynamaktadır. Kurkumin, yağ dokusundan salgılanan tehlikeli inflamatuvar ajanların üretimini veya salgılanmasını azaltabilir ve obezite ile ilişkili olabilecek patolojik kronik hastalıklara karşı koruyucu bir görev üstlenebilir. Buna verilecek en iyi örneklerden biri Nükleotid Bağlanma ve Oligomerizasyon Domeyn (NOD2)'nin dimerizasyonundan kaynaklanan ve NOD2'nin nükleer faktör- κ B (NF- κ B) 'ye gönderdiği proinflamatuvar sinyalleri inhibe ettiği gerçeği olabilir. Aşırı yeme, mitokondriyal fonksiyona müdahale ederek yağ dokusundaki NF- κ B sinyal yollarını etkiler, bu da ROS'un aşırı üretimine yol açar. Özellikle adipoz doku makrofajlarında ve inflamatuvar transkripsiyon faktörleri olarak görev yapan AP-1'in ve NF- κ B deoksiriboz nükleik asit (DNA)'ya bağlanma ve transkripsiyonel aktivitelerini düşürerek reaktif oksijen türleri (ROS) oluşumunu indirger. Sonuç olarak kurkuminin obezitenin önlenmesindeki veya tedavisindeki terapötik potansiyeli, ROS temizleyicileri olarak aktivitelerine ve NF- κ B'nin aktivasyonunu önleme ve obeziteyi azaltma kapasitesine bağlıdır. Bu amaçla yüksek yağlı diyetle indüklenen fareler üzerinde yürütülen bir çalışmada ağırlığının yüzde 0,05 azaldığı belirtilmiş ve kurkuminin yağ dokusuna ulaşan biyoaktif metabolitleri doğrudan etkileyerek

obezitenin patofizyolojisinde önemli bir rol oynadığı desteklenmiştir. Ek olarak adiponektin üretiminin NF-kB aktivitesini azaltarak obeziteye karşı olumlu etki yaratabileceği de belirtilmektedir. Dolayısıyla, kurkumin koruyucu antioksidan sistemleri aktive edebilir ve bu da adipoz dokuda obezite kaynaklı inflamasyonun giderilmesinde de rol oynayabilmektedir (Erkul vd., 2018; Vari vd., 2021).

Kurkumin Sirtuin geni (SIRT1) 'ini direkt bir yol ile aktive etmez. Fakat yapılan bir çalışmada kurkumin verilen denek fare modellerinde adipoz dokudaki endoplazmik retikulum stresinin azaldığı ve SIRT1 ekspresyonunda dikkat çekici artışların gözlemlendiği belirtilmiştir (Wang vd., 2016). Obez bireyler üzerinde yapılan bir klinik çalışmada, bir gruba kurkumin diğer gruba ise plasebo verilmiş ve sonuçlar incelendiğinde kurkumin alan grupta tümör nekroz faktör alfa (TNF- α), C- reaktif protein (CRP), interlökin-6 (IL-6) ve LDL de azalma, HDL de ise artış gözlenmiştir. Kurkuminin, 3T3-L1 hücrelerinin adipositlere farklılaşması ile ilişkili olarak, farklılaşmış adipositlerde Wnt/ β -katenin sinyalini aktive eden protein kinazı baskıladığı gösterilmiştir. Bunun sonucunda beyaz yağ dokusunda makrofaj infiltrasyonunu, leptini, leptin reseptör (Ob-R) seviyesinin azaldığı; inflamasyona bağlı obezitede adiponektin ekspresyonunun arttığı gözlenebilmektedir (Vari vd., 2021). Fakat yapılan bir çalışmada, obez kadın katılımcıların 2.8 g/gün dozunda zerdeçalın 4 haftalık kullanımının sonrasında oksidatif stres veya inflamatuvar parametrelerin değiştirmediğini ve global metabolik profilde önemli bir değişikliğe neden olmadığı belirtilmiştir (Salehi vd., 2019).

Stearoil-koenzim A desatüraz 1 (SCD-1), doymamış yağ asitlerinin sentezini hızlandıran bir enzimdir. SCD-1'in regülasyonunu arttıran obezite, insülin direnci ve ateroskleroz gibi ciddi sorunlar ile ilişkili olabilir. Yüksek yağ içeriğine sahip diyet (HFD) ile indüklenen obez farelerde 12 hafta boyunca kurkumin (80 mg/kg)

tedavisinin kahverengi yağ dokusunda ve beyaz yağ dokusunda SCD-1 ekspresyonunu azalttığı gösterilmiştir (Akbay ve Pekcan, 2016).

Adipoz doku, mitokondriyal iç zarda bulunan birbirinden ayrılmayan proteinler (UCP1) aracılığıyla vücut yağından ısı üretir. Özellikle kahverengi yağ dokuların termojenezde kritik bir rol oynadığı bilinmektedir (Rauf vd., 2018). Kahverengi yağ dokuları, düşük ısı ve adrenerjik bileşikler gibi uyaranlarla beyaz yağ dokularının yakılması ile elde edilebilir. Termojenik gen ekspresyonu ve mitokondriyal biyogenez, beyaz yağ dokusunun yıkımı ile artış gösterebilir (Canistro vd., 2021). HFD ile beslenen obez farelerin 12 hafta boyunca kurkumin (80 mg/kg) tedavisi alması sonucunda, kahverengi yağ dokusu ve beyaz yağ dokusunda UCP1'in mRNA ekspresyonlarının regülasyonunu arttırıcı etki gösterdiği belirtilmiştir. Ek olarak beyaz yağ dokularında bulunan Beta-3- Adrenoreseptörlere (β 3AR) bağlanan norepinefrinin, beyaz yağ dokularının yakımında anahtar bir rol oynadığı bilinmektedir (Song vd., 2018). Aynı şekilde farelere kurkumin müdahalesi (50 veya 100 mg/kg) yapılan bir başka çalışmada, tedavi alan grubun kontrol grubuna kıyasla plazma norepinefrin düzeylerinin yükseldiği, beyaz yağ dokularında β 3AR gen ekspresyonunun arttığı, vücut ağırlığı ve yağ birikiminde azalma ile yağ yakımını desteklediği belirtilmiştir. Yine kurkuminin, preadipositlerden biri olan 3T3-L1 ve aktive olmuş protein kinaz (AMPK) aracılığı ile yağ yakımını indüklemiştir (Canistro vd., 2021). Yapılan bir çalışmada, HFD ile indüklenen obez farelere 8 hafta boyunca günlük kurkumin (50 mg/kg) uygulaması yapılmış ve beyaz yağ dokusu (WAT) lipolizinin uyarıldığı rapor edilmiştir (Pan vd., 2017).

Ayrıca bazı raporlar, kurkuminin vücut ağırlığı ve vücut kütle indeksi üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermiştir. Yapılan bir başka çalışmada, katılımcılara 30 gün boyunca 1.6 g/gün kurkumin (8 mg piperin ile kombinasyon halinde fitozom

şeklinde) verildikten sonra, BKİ, vücut yağı ve vücut ölçümlerinde önemli gelişmeler gözlemlendiği bildirilmiştir (Di Pierro vd., 2015). Bu çalışmaların aksine, bir başka çalışmada HFD ile beslenen farelerde kurkumin takviyesinin, vücut ağırlığının ve vücut yağının azalmasına yol açtığı belirtilmiştir (Akday ve Pekcan, 2016). Yapılan bir araştırmada, HFD ile beslenen fare deneklere 13 hafta boyunca kurkumin takviyesi verilmiş ve sonucunda vücut ağırlığında artış, vücut yağında azalma ve yağsız vücut kütlesinde artış gözlemlendiği belirtilmiştir (Koboziev vd., 2020). Fakat diğer bir çalışmada, bu çalışmaya paralel olarak kurkuminin adiposit hücre boyutu üzerinde herhangi bir etkisine rastlamadıklarını beyan etmişlerdir (Zhao vd., 2021). Aynı şekilde diğer çalışmalar, kurkumin takviyesinin farelerde vücut ağırlığı ve yağlanma üzerinde hiçbir etkisi olmadığını bildirmiştir (Sarker vd., 2015). Baziar ve Parohan' ın 8 çalışmayı derlediği meta-analizde, kurkumin takviyesinin (80 ila 1.500 mg/gün arasında değişen bir doz) Nonalkolik karaciğer yağlanması (NAYKH) hastalarında BKİ ve bel çevresini önemli ölçüde azalttığını belirtilirken vücut ağırlığı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı gösterilmiştir (Baziar ve Parohan, 2019). Mousavi ve arkadaşlarının kurkuminin vücut kompozisyonuna etkisini araştıran 6 çalışmayı inceledikleri meta-analizde kurkumin takviyesinin bel çevresi üzerindeki etkisine ilişkin bulgular anlamlı bulunamamıştır. Fakat aynı çalışmada, 8 hafta boyunca 1000 mg/gün kurkumin reçete edilen çalışmaların süre ve doz miktarı arttıkça bel çevresinin 2,55 cm gibi önemli bir azalma saptanmıştır. Kurkuminin olası etkilerinin kullanım dozu ve süresi ile doğrusal olduğu bildirilmiştir (Mousavi vd., 2020).

Genel olarak incelendiğinde hücresel ve tüm organizma seviyelerinde kurkumin yağ dokusunda anjiyogenezi baskılayarak, adiposit enerji metabolizmasını yukarı regüle ederek doğru düzenleyerek obezite ve ilişkili metabolik bozuklukların

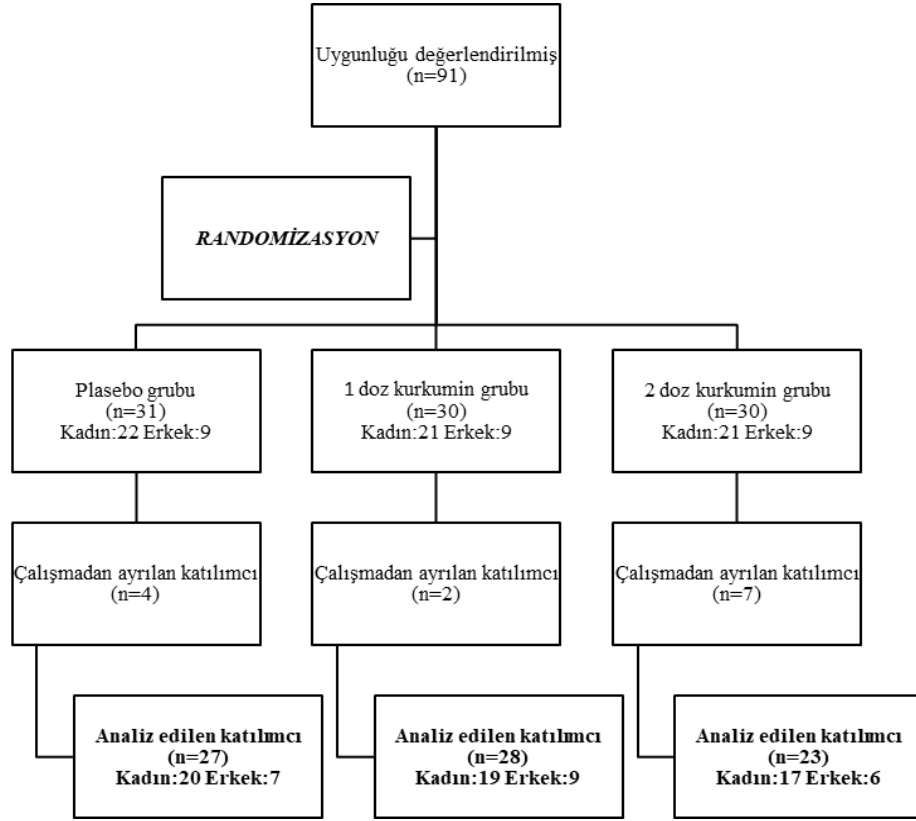
önlenmesi için potansiyel bir sağlık ajanı olabileceği düşünülmektedir (Husain vd., 2020).

Bölüm 3

ARAŞTIRMANIN GEREÇ VE YÖNTEMİ

3.1 Araştırma Türü, Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi

Araştırma, Türkiye Cumhuriyeti İzmir İl'inde Ekim 2022 Ağustos 2023 tarihleri arasında 91 gönüllü bireyin dâhil edilerek yürütüldüğü randomize kontrollü klinik bir çalışmadır. Buna göre etki büyüklüğünün ($d=0.56$) orta düzeyde olduğu belirlenmiş olup, çalışmada orta ($f=0.4$) etki büyüklüğünde ve $\alpha=0.05$ düzeyinde %95 ($1-\beta=0.95$) güç için gerekli olan örneklem büyüklüğü G*Power 3.1.9.2 yazılımı ile hesaplanarak toplam 78 kişi çalışmaya dâhil edilmesi öngörülmüştür. Her gruptan 4'er katılımcının çalışmadan ayrılma durumu göz önünde bulundurularak 30 kişi kurkumin tablet 1 doz, 30 kişi kurkumin 2 Doz ve 30 kişi plasebo grubu olmak üzere toplamda 90 katılımcı ile yürütülmesi planlanmıştır. Çalışmaya katılan 91 birey 30'ar kişilik 3 gruba ayrılmıştır. Bu gruplardaki katılımcılar farklı dozlarda kurkumin tablet kullanmıştır. İki kurkumin grubu ve bir plasebo grubu olmak üzere 3 grup rastgele örneklem seçimiyle oluşturulmuştur.



Şekil 3.1. Katılımcı dağılımı diyagramı

Çalışmaya katılan bireyler gönüllülük esas alınarak çalışmaya dâhil edilmiş, çalışma hakkında detaylı bir şekilde bilgilendirilip, onay formu okutulup imza ile onay alınmıştır. Ek olarak çalışma başında gönüllü olan katılımcılara çalışmaya devam etmek istemedikleri takdirde diledikleri zaman diliminde ayrılma hakkı verilmiştir. Çalışmaya dâhil edilen bireylerin; 19-64 yaş aralığında, gönüllü sedanter yaşam tarzına sahip, preobez ve obez bireyler olmasına dikkat edilmiştir. Bunun yanında dışlama kriterleri olarak gebe ve emzikli olan, herhangi kronik bir hastalığa sahip olan, ilaç, vitamin veya mineral takviyesi kullanan bireyler olarak belirlenmiş ve kriterlerden en az birini taşıyan bireyler çalışmaya dâhil edilmemiştir. Çalışma sırasında mide ağrısı, yüksek tansiyon ve konstipasyon sebepleri ile 1 doz grubundan 2 kişi, 2 doz grubundan 7 kişi ve plasebo grubundan 3 kişi kendi istekleri ile çalışmadan ayrılmıştır. Çalışma sonunda analiz edilen toplam katılımcı sayısına

yönelik güç analizi tekrarlanmıştır. Buna göre çalışmada etki büyüklüğünün ($d=0.45$) benzer olacağı varsayımı ile $f=0,40$ ve $\alpha=0.05$ düzeyinde %80 ($1-\beta=0.80$) güç için gerekli olan örneklem büyüklüğü G*Power 3.1.9.2 yazılımı kullanılarak her gruptan 17 kişi olmak üzere 51 olarak hesaplanmıştır.

3.2 Araştırmanın Genel Planı

3.2.1 Verilerin toplanması

Katılımcılara çalışmaya başlamadan önce yüz yüze görüşme tekniği ile öncelikle demografik özelliklerin, antropometrik ölçümlerin, kronik hastalığa sahip olma durumunun ve olası ilaç veya besin takviyesi ürünü kullanımına dair anket formu doldurulmuştur.

3.2.2 Genel Beslenme Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi

Çalışma başında katılımcılara beslenme alışkanlıklarını değerlendirebilmek adına 3 günlük besin tüketim kaydı alınmıştır. Günlük diyetle alınan enerji ve besin ögeleri, Türkiye için geliştirilen “Bilgisayar Destekli Beslenme Programı, Beslenme Bilgi Sistemi, Tam versiyon 6.1 (BEBİS)” kullanılarak analiz edilmiş ve sonuçlar Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı (SPSS11.5) paket programıyla karşılaştırılmıştır. Tüketilen besinlerin bilgileri programa katılımcılara uygulanan Besin Tüketim Formu yanıtları detaylı bir şekilde miktarına, türüne ve porsiyonunu belli edecek şekilde eksiksiz olarak analiz edilmiştir. Bireylerin kendi rutinlerinde bulunan günlük beslenme programlarına müdahale edilmemiş ve rutinlerinin değişip değişmediğini saptayabilmek adına iki haftada bir 3 günlük besin tüketim kaydı alınarak katılımcılara tekrar uygulanan BEBİS programı ile analiz edilmiştir. Analiz sonrası olası bir beslenme değişikliği durumunda bireylere rutin beslenmelerine daha dikkatli uymaları konusunda müdahale edilmiştir. Çalışma sonunda tekrardan üç

günlük besin tüketim kaydı alınmış ve besin öğelerinin çalışma öncesi ve sonrası karşılaştırılması yapılmıştır.

3.2.3 Diyet Müdahalesi

Çalışmaya katılan katılımcılar 30'ar kişilik rastgele örneklem seçimi ile üç gruba ayrılmıştır. Birinci gruba rutin beslenmelerine ek olarak akşam öğününden hemen sonra tüketmek üzere 300 mg kurkumin kapsül (kapsül içeriği; 300 mg kurkuminoid ve 5 mg karabiber ekstresi), ikinci gruba 600 mg (iki adet kapsül aynı anda tüketilecek şekilde) kurkumin kapsül, üçüncü gruba ise plasebo olarak içi boş ilaç kapsülü (mavi renkli opak bitkisel jelatin kapsül) verilmiştir. Araştırmacı her hafta başında katılımcılara kullanılması gereken kapsülleri haftalık olarak sağlamış ve kullanım saatlerinde katılımcılarla çevrimiçi olarak görüşerek kapsüllerin doğru saatte ve aksamadan tüketildiğini teyit etmiştir. Kurkumin yağda çözünen bir bileşiktir dolayısıyla vücutta kullanımı için yağlar elzemdir (Kocaada ve Şanlier, 2017). Bu sebeple tüm katılımcılara kapsüllerin akşam yemeğinden hemen sonra tüketilmesi önerilmiştir. Bireylere verilen kurkumin dozu literatür araştırması yapılarak benzer çalışmalarda kullanılan miktar ve süreler göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. Kurkuminin 8000 mg üzerinde tüketiminin toksik etki gösterebileceği bilinmektedir. Verilen maksimum değer olan 600 mg/gün toksik dozun oldukça altındadır (Lestari ve Indrayanto, 2014). Bu nedenle bireylerde böbrek, karaciğer ve gastrointestinal sistem (GİS) bozukluklarının gözlemlenemeyeceği ön görülmüş fakat önlem amaçlı çalışma hekim kontrolü eşliğinde yürütülmüştür. Kurkumin kapsül tüketen her iki grupta da herhangi bir yan etki gözlenmesi durumunda öncelikle çalışmadan sorumlu hekime başvurulması ve daha sonra hastaneye yönlendirilmesi kararlaştırılmıştır.

3.2.4 Vücut Ağırlığı ve Vücut Bileşimi

Çalışmaya katılan bireylerin vücut ağırlığı ve vücut kompozisyonu ölçümü en az 3 saatlik açlık sonrasında ve ince kıyafetlerle ayakkabısız olarak çalışma öncesinde ve çalışma bitiminde yapılmıştır. Ağırlık ve vücut bileşenleri ölçümü Tanita BC418 vücut bileşim analiz cihazı ile yapılmıştır. Sonuçların çalışmayı yanıltmaması adına katılımcıların ölçümden 24-48 saat önce ağır fiziksel aktivite yapmamış olmalarına, alkol kullanmamış olmalarına, en az 3 saatlik açlık durumunda olmalarına ve analizden en az 2 saat önce kafein içeren besinlerin alımından kaçınmış olmalarına dikkat edilmiştir (Pekcan, 2011).

3.2.5 Boy Uzunluğu

Katılımcıların boy uzunluğu, esnemeyen mezura yardımı ile ayakların yan yana ve vücudun Frankfurt düzleminde olmasına dikkat edilerek, düz bir duvara sırt ve topukların değdiği bir pozisyonda dikkat edilerek ölçülmüştür (Pekcan, 2011).

3.2.6 Bel-Kalça Ölçümleri

Bireylerin bel çevresi ölçümü esnemeyen mezur yardımıyla kaburga kemiği ile kristailiyak kemiği arasındaki orta noktanın çevresi ölçülerek bulunmuştur. Bel ölçümü esnasında birey ayakta, kolları yana doğru sarkıtılmış ve bacaklar bitişik durumda iken alınmıştır. Kalça çevresi ise bireyin kalçasının en yüksek olduğu noktanın çevresi esnemeyen mezurla ölçülmesi ile saptanmıştır (Pekcan, 2011).

3.2.7 Biyokimyasal Parametrelerin Değerlendirilmesi

Çalışmaya katılan bireylerin kan bulgularını değerlendirmek amacı ile kan bulguları çalışma öncesi ve sonrası olmak üzere iki aşamada değerlendirilip karşılaştırılmıştır. Bu kapsamda bireylerin açlık kan şekeri değerleri (AKŞ), insulin, TK, HDL, LDL, TG, CRP, ALT ve AST gibi kan parametreleri değerlendirmeye alınmıştır. Katılımcılar kan bulguları için analize gideceklerinde sabah kahvaltı

yapmadan aç karnı ve en az 10 saatlik açlık durumuna sahip olmaları kriterlerine dikkat edilmiştir. Biyokimyasal parametreler 6 haftalık çalışma süresinde çalışma başı ve sonunda olmak üzere 2 kez ölçülerek karşılaştırma yapılmıştır.

3.3 Verilerin İstatistiksel Analizi

Araştırma verilerinin istatistiki analizleri için Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 26.0 kullanılmıştır.

Katılımcıların sosyo-demografik özellikleri, hastalık, ilaç kullanımı, sigara-alkol kullanımı ve spor/egzersiz yapma durumları, öğün tüketim durumları, öğün atlama durumları frekans analiziyle belirlenmiştir. Gruplara göre sosyo-demografik özellikleri, hastalık, ilaç kullanımı, sigara-alkol kullanımı ve spor/egzersiz yapma durumları, öğün tüketim durumları, öğün atlama durumları için yapılan karşılaştırmalarda Ki kare testi kullanılmıştır.

Katılımcıların gruplarına göre biyokimyasal ölçümlerinin, antropometrik ölçümlerinin, enerji, makro ve mikro besin ögesi alımları karşılaştırılırken, gruplar arasındaki karşılaştırmalarda ANOVA, grup içi karşılaştırmalarda eşleştirilmiş örneklem t testi ve değişim miktarlarının karşılaştırılmasında ANCOVA analizleri kullanılmıştır. Katılımcıların biyokimyasal ölçümlerinin, antropometrik ölçümlerinin, enerji, makro ve mikro besin ögesi alımları arasındaki korelasyonlarda Pearson testi yapılmıştır.

Bölüm 4

BULGULAR

Tablo 4.1: Katılımcıların sosyo-demografik özelliklerine göre dağılımı

	Plasebo		1 Doz		2 Doz		X ²	p
	n	%	n	%	n	%		
Yaş	42,26 ± 7,63		42,29 ± 9,59		40,52 ± 10,12		0,298	0,743
Cinsiyet								
Kadın	20	74,07	19	67,86	17	73,91	0,335	0,846
Erkek	7	25,93	9	32,14	6	26,09		
Medeni durum								
Bekar	3	11,11	4	14,29	4	17,39	1,264	0,867
Evli	20	74,07	22	78,57	17	73,91		
Dul/Boşanmış	4	14,81	2	7,14	2	8,70		
Eğitim durumu								
İlköğretim	3	11,11	1	3,57	0	0,00	10,505	0,105
Lise	13	48,15	7	25,00	8	34,78		
Önlisans	0	0,00	5	17,86	4	17,39		
Lisans	11	40,74	15	53,57	11	47,83		

Tablo 4.1.'de araştırmaya katılan bireylerin gruplarına göre sosyo-demografik özelliklerinin dağılımı verilmiştir.

Tablo 4.1. incelendiğinde, plasebo gruptaki katılımcıların yaş ortalamasının 42,26±7,63 yıl olduğu, %74,07'sinin kadın, %74,07'sinin evli, %48,15'inin lise ve %40,74'ünün lisans mezunu olduğu belirlenmiştir. 1 doz kurkumin verilenlerin yaş ortalamasının 42,29±9,59 yıl olduğu, %67,86'sının kadın, %78,57'sinin evli,

%25,0'ının lise ve %53,57'sinin lisans mezunu olduğu, 2 doz kurkumin verilenlerin yaş ortalamasının 40,52±10,12 yıl olduğu, %73,91'inin kadın, %73,91'inin evli, %34,78'inin lise ve %47,83'ünün ise lisans mezunu olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.2: Katılımcıların hastalık, ilaç kullanımı, sigara-alkol kullanımı ve spor/egzersiz yapma durumları

	Plasebo		1 Doz		2 Doz		X ²	p
	n	%	n	%	n	%		
Kronik hastalık								
Yok	27	100,00	28	100,00	23	100,00		
Düzenli kullanılan ilaç								
Yok	27	100,00	28	100,00	23	100,00		
Sigara kullanma durumu								
Hayır	19	70,37	24	85,71	14	60,87	-	-
Bırakan	3	11,11	3	10,71	9	39,13		
Evet	5	18,52	1	3,57	0	0,00		
Alkol kullanma durumu								
Hayır	21	77,78	21	75,00	16	69,57	0,449	0,799
Evet	6	22,22	7	25,00	7	30,43		
Düzenli spor/egzersiz yapma								
Hayır	27	100,00	28	100,00	23	100,00		

* $p < 0,05$ -Ki kare analizinin varsayımları sağlanamamıştır.

Tablo 4.2.'de katılımcıların hastalık, ilaç kullanımı, sigara-alkol kullanımı ve spor/egzersiz yapma durumları gösterilmiştir.

Tablo 4.2. incelendiğinde, plasebo grupta yer alan katılımcıların hiçbirinin kronik hastalığının olmadığı ve ilaç kullanmadığı, %70,37'sinin sigara, %77,78'sinin alkol kullanmadığı ve hiçbirinin düzenli spor yapmadığı görülmüştür. 1 doz kurkumin verilen katılımcıların hiçbirinin kronik hastalığının olmadığı ve ilaç kullanmadığı, %85,71'inin sigara, %75,0'inin alkol kullanmadığı ve hiçbirinin düzenli spor

yapmadığı saptanmıştır. Araştırmaya katılan 1 doz kurkumin verilenlerin hiçbirinin kronik hastalığının olmadığı ve ilaç kullanmadığı, %60,87'sinin sigara ve %69,57'sinin alkol kullanmadığı ve hiçbirinin düzenli spor yapmadığı görülmüştür.

Tablo 4.3: Katılımcıların öğün tüketim durumları

	Plasebo		1 Doz		2 Doz		X ²	p
	n	%	n	%	n	%		
Sabah öğünü								
Tüketen	25	92,59	24	85,71	21	91,30	0,793	0,673
Tüketmeyen	2	7,41	4	14,29	2	8,70		
Öğle öğünü								
Tüketen	12	44,44	15	53,57	14	60,87	1,362	0,506
Tüketmeyen	15	55,56	13	46,43	9	39,13		
Akşam öğünü								
Tüketen	27	100,00	28	100,00	23	100,00	-	-
Ara öğün								
Tüketen	22	81,48	17	60,71	20	86,96	5,484	0,064
Tüketmeyen	5	18,52	11	39,29	3	13,04		
Sabah öğünü								
Ev	23	85,19	27	96,43	23	100,00	-	-
Yemekhane	4	14,81	0	0,00	0	0,00		
Diğer	0	0,00	1	3,57	0	0,00		
Öğle öğünü								
Ev	13	48,15	14	50,00	10	43,48	-	-
Lokanta	2	7,41	2	7,14	6	26,09		
Yemekhane	8	29,63	4	14,29	2	8,70		
Kantin	0	0,00	5	17,86	2	8,70		
Fast-food restoran	4	14,81	0	0,00	1	4,35		
Diğer	0	0,00	3	10,71	2	8,70		
Akşam öğünü								
Ev	27	100,00	27	96,43	23	100,00	-	-
Fast-food restoran	0	0,00	1	3,57	0	0,00		

Ara öğün								
Ev	19	70,37	10	35,71	21	91,30	-	-
Yemekhane	0	0,00	3	10,71	0	0,00		
Diğer	8	29,63	15	53,57	2	8,70		

* $p < 0,05$ -Ki kare analizinin varsayımları sağlanamamıştır.

Tablo 4.3: Katılımcıların öğün tüketim durumları (Devam)

	Plasebo		1 Doz		2 Doz		X ²	p
	n	%	n	%	n	%		
Sabah öğünü								
Aile	20	74,07	24	85,71	22	95,65	4,483	0,106
Yalnız	7	25,93	4	14,29	1	4,35		
Öğle öğünü								
Aile	16	59,26	7	25,00	3	13,04	18,616	0,001
Arkadaş	10	37,04	9	32,14	10	43,48		
Yalnız	1	3,70	12	42,86	10	43,48		
Akşam öğünü								
Aile	26	96,30	26	92,86	22	95,65	1,827	0,768
Arkadaş	0	0,00	1	3,57	0	0,00		
Yalnız	1	3,70	1	3,57	1	4,35		
Ara öğün								
Aile	11	40,74	5	17,86	6	26,09	10,223	0,116
Arkadaş	0	0,00	9	32,14	2	8,70		
Yalnız	16	59,26	18	64,29	15	65,22		

Tablo 4.3.'e göre araştırmada yer alan plasebo gruptaki katılımcıların %92,59'unun

sabah öğünü, %44,44'ünün öğle, %100,0'ünün akşam öğünü ve %81,48'inin ara öğünü tükettiği, %85,19'unun sabah öğünü evde tükettiği, %48,15'inin öğle öğünü evde ve %29,63'ünün yemekhanede tükettiği, %100,0'ünün akşam öğünü

evde tükettiği ve %70,37'sinin ara öğünü evde tükettiği, %74,07'sinin sabah öğününü ailesiyle tükettiği, %59,26'sının öğle öğünün ailesiyle ve %37,04'ünün arkadaşlarıyla tükettiği, %96,30'unun akşam öğünün ailesiyle tükettiği, %40,74'ünün ara öğünü ailesiyle ve %59,26'sının yalnız tükettiği görülmüştür.

1 doz kurkumin verilen katılımcıların %85,71'inin sabah öğününü, %53,57'sinin öğle, %100,0'ünün akşam öğünü ve %60,71'inin ara öğünü tükettiği, %96,43'ünün sabah öğününü evde tükettiği, %50,0'sinin öğle öğününü evde tükettiği, %96,43'ünün akşam öğünün evde tükettiği ve %35,71'inin ara öğünü evde ve %53,57'sinin diğer yerlerde tükettiği, %85,71'inin sabah öğününü ailesiyle tükettiği, %25,0'inin öğle öğünün ailesiyle, %31,14'ünün arkadaşlarıyla ve %42,86'sının yalnız tükettiği, %92,86'sının akşam öğününü ailesiyle tükettiği, %32,14'ünün ara öğünü arkadaşlarıyla ve %64,29'unun yalnız tükettiği belirlenmiştir.

2 doz kurkumin verilen katılımcıların %91,30'unun sabah öğününü, %60,87'sinin öğle, %100,0'ünün akşam öğünü ve %86,96'sının ara öğünü tükettiği, %100,0'ünün sabah öğününü evde tükettiği, %43,48'inin öğle öğününü evde ve %26,09'unun lokantada tükettiği, %100,0'ünün akşam öğününü evde tükettiği ve %91,30'unun ara öğünü evde tükettiği, %95,65'inin sabah öğününü ailesiyle tükettiği, %43,48'inin öğle öğününü arkadaşlarıyla ve %43,48'inin yalnız tükettiği, %95,65'inin akşam öğününü ailesiyle tükettiği, %26,09'unun ara öğünü ailesiyle ve %65,22'sinin yalnız tükettiği belirlenmiştir.

Tablo 4.4: Katılımcıların öğün atlama durumları

	Plasebo		1 Doz		2 Doz		X ²	p
	n	%	n	%	n	%		
Öğün atlama durumu								
Evet	13	48,15	14	50,00	9	39,13	2,844	0,584
Hayır	0	0,00	2	7,14	2	8,70		
Bazen	14	51,85	12	42,86	12	52,17		
Atlanan öğün								
Sabah	4	14,81	10	35,71	9	39,13	4,346	0,114
Öğle	23	85,19	18	64,29	14	60,87		
Öğün atlama nedeni								
Zaman yetersizliği	16	59,26	10	35,71	10	43,48		
Canı istemiyor	14	51,85	17	60,71	13	56,52		
Hazır yemek yok	14	51,85	4	14,29	2	8,70		
Zayıflamak istiyor	19	70,37	6	21,43	16	69,57		
Alışkanlığı yok	9	33,33	6	21,43	2	8,70		
Diğer	0	0,00	7	25,00	1	4,35		
Maddi olanaksızlık	0	0,00	4	14,29	2	8,70		

Tablo 4.4.'te araştırmaya dâhil olan plasebo, 1 doz kurkumin ve 2 doz kurkumin alan katılımcıların öğün atlama durumlarının dağılımı verilmiştir.

Plasebo grubundaki katılımcıların %48,15'inin öğün atladığı ve %51,85'inin bazen atladığı, %85,19'unun öğle öğününü atladığı, %59,26'sının zaman yetersizliğinden, % 51,85'inin canı istemediğinden, %51,85'inin hazır yemek olmadığından ve %70,37'sinin zayıflamak istediğinden dolayı yemek atladığı belirlenmiştir. 1 doz kurkumin alan katılımcıların %50,0'snin öğün atladığı, %42,86'sının bazen öğün atladığı belirlenmiş olup, %35,71'inin sabah ve %64,29'nun öğle öğününü atladığı, %35,71'inin zaman yetersizliğinden, %60,71'inin canı

istemediğinden dolayı öğün atladığı görülmüştür. 2 doz kurkumin alan katılımcıların %39,13'ünün öğün atladığı ve %52,17'sinin bazen öğün atladığı, %39,13'ünün sabah ve %60,87'sinin öğle öğününü atladığı, % 43,48'inin zaman yetersizliğinden, %56,52'sinin canı istemediğinden, %69,57'sinin zayıflamak istediğinden dolayı öğün atladığı saptanmıştır.

Tablo 4.5: Katılımcıların biyokimyasal bulgularının karşılaştırılması

	Grup	Ön Test			Son Test			p ₃	F	p ₄	η^2
		$\bar{x}$	s	p ₁	$\bar{x}$	s	p ₂				
Açlık Kan Şekeri(A KŞ)	Plasebo	101,78	23,41	0,991	103,26	17,73	0,392	0,321	6,355	0,003*	0,147
	1 Doz	101,25	11,62		98,86	7,35		0,077			
	2 Doz	101,83	12,72		99,70	9,59		0,115			
Total Kolesterol	Plasebo	189,41	40,47	0,001*	189,96	34,34	0,019*	0,846	1,351	0,265	0,035
	1 Doz	236,79	45,74		223,11	39,49		0,000*			
	2 Doz	209,39	54,29		199,09	56,72		0,069			
HDL Kolesterol	Plasebo	56,19	16,84	0,002*	54,22	11,39	0,000*	0,185	7,860	0,001*	0,175
	1 Doz	72,32	23,35		71,75	17,58		0,771			
	2 Doz	56,83	10,59		56,74	9,15		0,951			
LDL Kolesterol	Plasebo	125,22	24,12	0,054	126,81	18,94	0,099	0,531	1,990	0,144	0,051
	1 Doz	135,93	34,51		128,79	26,72		0,041*			
	2 Doz	114,74	32,45		114,91	25,91		0,935			
Trigliserit	Plasebo	172,85	51,02	0,033*	176,41	45,22	0,003*	0,229	7,810	0,001*	0,174
	1 Doz	145,29	66,58		143,68	56,28		0,617			
	2 Doz	129,39	56,65		127,04	49,46		0,332			
CRP	Plasebo	0,17	0,24	0,317	0,15	0,14	0,771	0,755	0,174	0,841	0,005
	1 Doz	0,30	0,40		0,17	0,27		0,201			

	2 Doz	0,27	0,32		0,19	0,13		0,34 5			
İnsülin	Plasebo	10,8 5	11,8 8	0,37 2	9,78	8,46	0,50 9	0,19 1	0,13 3	0,87 6	0,00 4
	1 Doz	7,85	3,62		7,99	3,13		0,78 1			
	2 Doz	9,06	5,41		8,65	3,99		0,37 2			
ALT	Plasebo	16,3 3	4,09	0,28 9	16,7 8	2,82	0,47 6	0,39 7	0,25 6	0,77 5	0,00 7
	1 Doz	17,7 5	4,34		17,3 6	3,98		0,65 1			
	2 Doz	17,8 7	2,99		17,8 7	2,24		1,00 0			
AST	Plasebo	19,4 4	3,95	0,75 9	19,5 9	3,42	0,33 0	0,86 1	1,04 9	0,35 5	0,02 8
	1 Doz	18,7 9	2,87		18,6 8	2,54		0,86 0			
	2 Doz	19,3 5	3,71		18,4 8	2,45		0,38 6			

* $p < 0,05$

p_1 : Gruplar arası ön test karşılaştırmaları

p_2 : Gruplar arası son test karşılaştırmaları

p_3 : Grup için ön test-son test karşılaştırmaları

p_4 : ANCOVA

Tablo 4.5.'te katılımcıların gruplarına göre biyokimyasal bulgularının karşılaştırılmasına ilişkin bulgular verilmiştir.

Katılımcıların gruplarına göre ön testte ölçülen total kolesterol, HDL ve Trigliserit değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p < 0,05$). 1 doz kurkumin verilen katılımcıların ön testteki total ve HDL kolesterol değerleri plasebo ve 2 doz kurkumin verilen katılımcılardan yüksek bulunmuştur. Plasebo gruptaki katılımcıların ön testte ölçülen trigliserit değerleri 1 doz ve 2 doz kurkumin verilen katılımcılardan yüksektir.

Araştırmaya dâhil olan bireylerin gruplarına göre son testte ölçülen total kolesterol, HDL ve Trigliserit değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı

olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). 1 doz kurkumin verilen katılımcıların son testteki total ve HDL kolesterol değerleri plasebo ve 2 doz kurkumin verilen katılımcılardan yüksek bulunmuştur. Plasebo gruptaki katılımcıların son testte ölçülen trigliserit değerleri 1 doz ve 2 doz kurkumin verilen katılımcılardan yüksektir.

1 doz kurkumin verilen grupta yer alan katılımcıların ön test ve son testte ölçülen total kolesterol ve trigliserit değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). 1 doz kurkumin verilen grupta yer alan katılımcıların son testte ölçülen total kolesterol ve trigliserit değerleri ön teste göre daha düşüktür.

Katılımcıların gruplarına göre ön test ve son test açlık kan şekeri, HDL ve Trigliserit değerlerindeki değişimler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). 1 doz ve 2 doz kurkumin verilen grupta yer alan katılımcıların açlık kan şekeri ve trigliserit ölçümlerindeki azalış miktarı plasebo grubundaki katılımcılardan yüksek bulunmuştur. Plasebo grupta yer alan katılımcıların HDL ölçümlerindeki azalış miktarı ise 1 doz ve 2 doz kurkumin verilen grupta yer alan katılımcılardan yüksektir.

Tablo 4.6: Katılımcıların antropometrik ölçümlerinin karşılaştırılması

	Grup	Ön Test			Son Test			p ₃	F	p ₄	η^2
		$\bar{x}$	s	p ₁	$\bar{x}$	s	p ₂				
Vücut Ağırlığı (Kg)	Plasebo	87,77	12,54	0,010*	87,37	12,02	0,005*	0,149	2,545	0,085	0,064
	1 Doz	79,82	7,94		79,07	7,80		0,002*			
	2 Doz	86,09	8,52		85,39	7,88		0,010*			
Boy Uzunluğu (Cm)	Plasebo	167,81	5,31	0,355	167,81	5,31	0,344		0,975	0,382	0,026
	1 Doz	165,29	8,53		165,25	8,52					
	2 Doz	167,61	7,13		167,61	7,13					

BKI (Kg/m ²)	Plase bo	31,2 7	3,63	0,04 1*	31,1 5	3,38	0,02 0*	0,28 2	2,26 5	0,11 1	0,05 8
	1 Doz	29,2 9	2,34		29,0 0	2,28		0,32 6			
	2 Doz	30,9 6	3,05		30,5 7	2,87		0,00 9*			
Yağsız Vücut Kütlesi(Kg)	Plase bo	33,0 8	5,93	0,09 6	32,7 0	5,54	0,06 8	0,03 6*	1,82 2	0,16 9	0,04 7
	1 Doz	30,6 4	4,26		30,1 1	4,03		0,03 0*			
	2 Doz	33,0 9	3,38		32,2 6	2,88		0,00 4*			
Yağsız Vücut Kütlesi(%)	Plase bo	38,6 7	4,15	0,00 3*	38,3 0	3,93	0,00 0*	0,01 5*	6,92 4	0,00 2*	0,15 8
	1 Doz	35,2 2	3,39		34,6 4	3,09		0,00 5*			
	2 Doz	36,4 8	3,16		35,3 5	2,95		0,00 0*			
Vücut Yağ Kütlesi(Kg)	Plase bo	47,5 2	4,77	0,02 6*	47,4 1	4,53	0,04 1*	0,52 3	0,01 5	0,98 5	0,00 0
	1 Doz	45,1 8	5,39		45,2 5	5,48		0,00 5*			
	2 Doz	49,1 7	5,38		48,9 1	5,29		0,64 4			
Bel Çevresi	Plase bo	88,9 6	8,51	0,32 5	88,6 7	8,14	0,43 3	0,29 4	2,36 6	0,10 1	0,06 0
	1 Doz	89,0 7	7,58		88,0 4	7,31		0,67 8			
	2 Doz	91,9 1	6,87		90,7 0	6,88		0,00 1*			
Kalça Çevresi	Plase bo	111, 07	4,59	0,23 3	110, 89	4,64	0,19 5	0,28 4	1,57 5	0,21 4	0,04 1
	1 Doz	110, 75	5,23		110, 14	5,28		0,00 1*			
	2 Doz	108, 74	5,55		108, 35	5,06		0,08 3			

* $p < 0,05$

p_1 : Gruplar arası ön test karşılaştırmaları

p_2 : Gruplar arası son test karşılaştırmaları

p_3 : Grup için ön test-son test karşılaştırmaları

p_4 : ANCOVA

Tablo 4.6.'da katılımcıların gruplarına göre antropometrik ölçümlerinin karşılaştırılmasına ilişkin bulgular gösterilmiştir.

Katılımcıların gruplarına göre ön testte ölçülen vücut ağırlığı, BKİ, yağsız vücut kütlesi ve vücut yağ kütlesi değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). 1 doz kurkumin verilen katılımcıların ön testte ölçülen vücut ağırlığı, BKİ, yağsız vücut kütlesi ve vücut yağ kütlesi değerleri plasebo ve 2 doz kurkumin verilen bireylerden düşük bulunmuştur.

Katılımcıların gruplarına göre son testte ölçülen vücut ağırlığı, BKİ, yağsız vücut kütlesi ve vücut yağ kütlesi değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). 1 doz kurkumin verilen katılımcıların son testte ölçülen vücut ağırlığı, BKİ, yağsız vücut kütlesi ve vücut yağ kütlesi değerleri plasebo ve 2 doz kurkumin verilen bireylerden düşük bulunmuştur.

Plasebo grupta yer alan katılımcıların ön test ve son test yağsız vücut kütlesi (kg) ve yağsız vücut kütlesi (%) değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Plasebo grupta yer alan katılımcıların son testte ölçülen yağsız vücut kütlesi (kg) ve yağsız vücut kütlesi (%) değerleri ön teste göre düşüktür. 1 doz kurkumin verilen katılımcıların ön test ve son test vücut ağırlığı, yağsız vücut kütlesi (kg), yağsız vücut kütlesi (%) ve kalça çevresi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). 1 doz kurkumin verilen katılımcıların son test vücut ağırlığı, yağsız vücut kütlesi (kg), yağsız vücut kütlesi (%) ve kalça çevresi değerleri ön teste göre düşük bulunmuştur. 2 doz kurkumin verilen katılımcıların ön test ve son test vücut ağırlığı, BKİ, yağsız vücut kütlesi (kg), yağsız vücut kütlesi (%) ve bel çevresi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). 2 doz kurkumin verilen katılımcıların son test vücut ağırlığı, BKİ, yağsız vücut kütlesi (kg), yağsız vücut kütlesi (%) ve bel çevresi değerleri ön teste göre düşük bulunmuştur.

Katılımcıların gruplarına göre ön test ve son test yağsız vücut kütlesi değerlerindeki değişimler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Tablo 4.7: Katılımcıların enerji, makro ve mikro besin ögesi alımlarının karşılaştırılması

	Gru	Ön Test			Son Test			p ₃	F	p ₄	η^2
	p	$\bar{x}$	s	p ₁	$\bar{x}$	s	p ₂				
Enerji(kkal)	Plasebo	2172,48	240,97	0,031*	2137,00	244,18	0,079	0,285	0,064	0,938	0,002
	1 Doz	2046,32	234,22		2029,11	205,02		0,002*			
	2 Doz	2222,78	257,82		2169,22	247,64		0,125			
Protein(%)	Plasebo	18,04	2,71	0,069	18,01	2,38	0,015*	0,942	1,876	0,160	0,048
	1 Doz	18,87	2,89		19,22	2,35		0,537			
	2 Doz	19,86	2,51		19,84	1,87		0,958			
Protein(g)	Plasebo	84,56	32,93	0,040*	83,41	15,75	0,000*	0,857	11,867	0,000*	0,243
	1 Doz	94,60	19,81		88,86	15,70		0,310			
	2 Doz	107,49	39,23		111,52	23,59		0,496			
Yağ(%)	Plasebo	30,05	2,06	0,802	30,02	1,05	0,751	0,951	0,253	0,777	0,007
	1 Doz	29,99	1,58		30,24	2,00		0,198			
	2 Doz	29,74	1,30		29,83	2,53		0,882			
Yağ(g)	Plasebo	76,67	10,17	0,215	80,96	8,23	0,644	0,107	0,569	0,569	0,015
	1 Doz	81,46	11,49		78,43	12,66		0,578			
	2 Doz	80,57	9,85		81,04	13,40		0,887			
CHO(%)	Plasebo	51,48	3,81	0,074	51,19	2,74	0,002*	0,661	5,312	0,007*	0,126
	1 Doz	50,40	2,79		48,41	3,09		0,297			
	2 Doz	49,45	2,45		49,13	2,88		0,519			

CHO(g)	Plasebo	269,30	35,94	0,468	267,19	29,02	0,001*	0,779	6,838	0,002*	0,156
	1 Doz	262,82	35,17		245,93	23,62		0,007*			
	2 Doz	273,83	21,11		271,13	21,61		0,685			
Tekli Doymamış Yağ(g)	Plasebo	16,74	2,65	0,608	17,00	2,65	0,151	0,718	1,874	0,161	0,048
	1 Doz	17,36	2,28		18,04	2,52		0,018*			
	2 Doz	16,74	2,93		18,17	1,70		0,055			
Çoklu doymamış Yağ(g)	Plasebo	17,11	3,14	0,576	18,37	2,08	0,030*	0,065	3,216	0,046*	0,080
	1 Doz	17,54	2,52		18,46	2,05		0,273			
	2 Doz	16,78	1,70		17,09	1,78		0,425			
Doymuş yağ asitleri(g)	Plasebo	19,77	3,34	0,440	20,28	1,89	0,159	0,497	2,013	0,141	0,052
	1 Doz	20,45	2,03		20,29	1,93		0,047*			
	2 Doz	19,62	1,80		19,30	2,26		0,622			
EPA(g)	Plasebo	0,32	0,15	0,547	0,40	0,10	0,620	0,025*	0,490	0,615	0,013
	1 Doz	0,36	0,14		0,41	0,11		0,860			
	2 Doz	0,36	0,15		0,43	0,08		0,064			
DHA(g)	Plasebo	0,23	0,13	0,033*	0,21	0,09	0,824	0,379	0,244	0,784	0,007
	1 Doz	0,19	0,08		0,22	0,09		0,216			
	2 Doz	0,16	0,07		0,21	0,08		0,076			
Kolesterol (mg)	Plasebo	211,89	47,73	0,836	240,81	49,10	0,019*	0,028*	3,994	0,023*	0,097
	1 Doz	218,43	39,78		218,46	47,84		0,133			
	2 Doz	212,35	47,02		256,09	43,05		0,008*			

* $p < 0,05$

p_1 : Gruplar arası ön test karşılaştırmaları

p_2 : Gruplar arası son test karşılaştırmaları

p_3 : Grup için ön test-son test karşılaştırmaları

p_4 : ANCOVA

Tablo 4.7: Katılımcıların enerji, makro ve mikro besin ögesi alımlarının karşılaştırılması (Devam)

	Gru	Ön Test			Son Test			p ₃	F	p ₄	η ²
	P	$\bar{x}$	s	p ₁	$\bar{x}$	s	p ₂				
Omega3(g)	Plasebo	0,96	0,43	0,001*	1,21	0,24	0,941	0,036*	0,065	0,937	0,002
	1 Doz	1,32	0,14		1,18	0,31		0,998			
	2 Doz	1,07	0,42		1,20	0,35		0,290			
Omega6(g)	Plasebo	12,19	3,06	0,223	11,77	2,04	0,262	0,488	1,118	0,332	0,029
	1 Doz	11,49	1,70		10,96	1,78		0,032*			
	2 Doz	11,03	2,09		11,30	1,65		0,659			
Lif(g)	Plasebo	31,83	2,85	0,519	31,85	2,41	0,042*	0,974	3,132	0,049*	0,078
	1 Doz	31,38	2,61		30,99	2,59		0,269			
	2 Doz	30,79	4,10		29,80	3,47		0,020*			
VitaminA(µg)	Plasebo	846,04	209,32	0,483	798,93	187,46	0,810	0,456	0,104	0,901	0,003
	1 Doz	816,71	196,32		797,54	152,97		0,182			
	2 Doz	782,83	127,21		826,91	193,36		0,370			
VitaminD(µg)	Plasebo	0,72	0,36	0,006*	0,89	0,16	0,950	0,025*	0,006	0,994	0,000
	1 Doz	0,92	0,22		0,91	0,17		0,717			
	2 Doz	0,93	0,16		0,90	0,20		0,613			
Niasin(mg)	Plasebo	17,47	2,82	0,124	16,07	4,49	0,954	0,174	0,089	0,915	0,002
	1 Doz	16,23	4,56		16,38	3,27		0,781			
	2 Doz	15,06	4,75		16,17	3,70		0,365			
VitaminE(mg)	Plasebo	9,57	1,45	0,325	9,82	1,26	0,049*	0,536	2,544	0,085	0,064
	1 Doz	9,09	1,31		10,21	1,22		0,875			
	2 Doz	9,57	1,25		9,37	1,11		0,605			
B12(µg)	Plasebo	5,10	6,43	0,212	3,80	0,69	0,351	0,304	0,932	0,398	0,025

	1 Doz	3,39	0,75		3,83	0,88		0,00 7*			
	2 Doz	3,53	0,77		3,53	0,84		0,97 8			
	Plase bo	365,3 0	30,4 8		361,4 4	29,3 0		0,66 2			
VitaminK(µg)	1 Doz	366,7 1	30,9 0	0,55 1	373,6 4	26,4 1	0,20 0	0,02 9*	2,0 05	0,14 2	0,0 51
	2 Doz	374,0 4	27,7 4		373,5 2	28,7 2		0,95 9			
	Plase bo	138,0 0	31,0 4		139,7 0	30,7 9		0,84 7			
VitaminC(mg)	1 Doz	123,9 3	26,4 5	0,06 7	141,5 0	32,9 0	0,97 9	0,40 3	0,0 13	0,98 7	0,0 00
	2 Doz	143,1 3	33,8 6		140,4 3	33,5 9		0,79 6			
	Plase bo	1167, 33	154, 80		1181, 11	152, 49		0,69 8			
Kalsiyum(mg)	1 Doz	1133, 14	125, 96	0,25 2	1197, 29	148, 88	0,81 4	0,05 4	0,6 28	0,53 7	0,0 17
	2 Doz	1197, 35	126, 59		1170, 48	150, 29		0,40 8			
	Plase bo	2844, 81	453, 98		3003, 00	347, 04		0,19 7			
Potasyum(mg)	1 Doz	2996, 18	282, 53	0,00 6*	2981, 68	341, 12	0,75 8	0,07 0	0,0 32	0,96 9	0,0 01
	2 Doz	3155, 65	165, 15		2931, 78	338, 61		0,00 8*			

* $p < 0,05$

p_1 : Gruplar arası ön test karşılaştırmaları

p_2 : Gruplar arası son test karşılaştırmaları

p_3 : Grup için ön test-son test karşılaştırmaları

p_4 : ANCOVA

Tablo 4.7.'de katılımcıların gruplarına göre enerji, makro ve mikro besin ögesi alımlarının karşılaştırılmasına dair bulgular verilmiştir.

Tablo 4.7.'ye göre katılımcıların gruplarına göre ön testte enerji, protein (g), DHA, Omega 3, D vitamini ve Potasyum alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p < 0,05$). 1 doz kurkumin verilen gruptaki katılımcıların ön testte enerji alımları diğerlerinden düşük, Omega 3 alımları ise yüksektir. Plasebo

gruptaki katılımcıların ön testte protein (g), D vitamini ve potasyum alımları diğerlerinden düşük, DHA alımları ise yüksektir.

Katılımcıların gruplarına göre son testte protein (%), protein (g), karbonhidrat (%), karbonhidrat (g), çoklu doymamış yağ, kolesterol, lif ve E vitamini alım miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Plasebo gruptakilerin son testte protein(%) ve protein (g) alımları diğerlerinden düşük, karbonhidrat (%) ve karbonhidrat (g) alımları ise yüksektir. 2 doz kurkumin alanların son testte çoklu doymamış yağ ve lif alımları diğerlerinden düşüktür. 1 doz kurkumin alanların son testte E vitamini alımları diğerlerinden yüksektir.

Plasebo grupta yer alanların ön testte ve son testte ölçülen EPA, kolesterol, Omega 3 ve D vitamini alımları arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Plasebo grupta yer alan katılımcıların son testte ölçülen EPA, kolesterol, Omega 3 ve D vitamini alımları ön teste göre daha yüksektir. 1 doz kurkumin alan katılımcıların ön testte ve son testte ölçülen enerji, karbonhidrat (g), tekli doymamış yağ, doymuş yağ asitleri, Omega 6, B12 ve K vitamini alımları arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). 1 doz kurkumin alan katılımcıların son testte ölçülen enerji, karbonhidrat (g), doymuş yağ asitleri, Omega 6 ve K vitamini alımları ön teste göre düşük, tekli doymamış yağ ve B12 alımları ise yüksektir. 2 doz kurkumin alanların ön testte ve son testte kolesterol ve potasyum alım miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). 2 doz kurkumin alanların son testte kolesterol alım miktarları ön teste göre fazla, potasyum alım miktarları ise düşüktür.

Katılımcıların gruplarına göre ön test ve son test protein (g), karbonhidrat (g), karbonhidrat (%), çoklu doymamış yağ, kolesterol ve lif alım miktarlarındaki değişimler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir

($p < 0,05$). 2 doz kurkumin alanların protein (g) ve kolesterol alım miktarlarındaki artış miktarı diğerlerine göre fazla bulunmuştur. 1 doz kurkumin alanların karbonhidrat (g) ve karbonhidrat (%) alımlarındaki azalış miktarı diğerlerine göre fazla bulunmuştur.

Tablo 4.8: Plasebo grubu katılımcıların biyokimyasal bulguları ile enerji, makro ve mikro besin ögesi alımlarının arasındaki korelasyonlar

		Açlık Kan Şekeri(AKS)	Total Kolesterol	HDL Kolesterol	LDL Kolesterol	Trigliserit	CRP	İnsülin	ALT	AST
Enerji (kkal)	r	0,301	0,336	-0,037	0,098	0,161	0,427	0,450	0,188	0,215
	p	0,128	0,087	0,853	0,628	0,423	0,027*	0,018*	0,347	0,280
Protein(%)	r	-0,007	-0,249	0,097	-0,124	0,066	0,148	0,176	0,252	-0,040
	p	0,971	0,211	0,630	0,536	0,744	0,462	0,379	0,204	0,842
Protein(g)	r	-0,058	-0,048	0,314	-0,045	0,149	0,010	0,227	-0,062	-0,277
	p	0,772	0,811	0,111	0,822	0,458	0,962	0,254	0,757	0,161
Yağ(%)	r	-0,013	-0,144	-0,320	-0,129	-0,058	-0,311	-0,197	-0,177	-0,029
	p	0,949	0,475	0,104	0,522	0,774	0,114	0,324	0,378	0,887
Yağ(g)	r	-0,117	-0,217	0,145	0,008	0,149	-0,434	-0,378	0,053	-0,049
	p	0,560	0,277	0,471	0,967	0,457	0,024	0,052	0,792	0,807
CHO(%)	r	0,077	0,325	0,023	0,178	0,004	0,127	-0,016	-0,066	-0,031
	p	0,702	0,098	0,910	0,375	0,984	0,528	0,936	0,743	0,878
CHO(g)	r	0,385	0,398	-0,279	-0,001	0,226	0,127	0,514	0,196	0,309
	p	0,047*	0,040*	0,158	0,997	0,257	0,528	0,006*	0,328	0,117
Tekli Doymamış Yağ(g)	r	0,150	-0,443	-0,150	-0,270	-0,085	0,338	-0,261	0,096	-0,146
	p	0,454	0,021	0,455	0,174	0,674	0,084	0,189	0,634	0,469
Çoklu doymamış y(g)	r	-0,042	-0,217	0,135	-0,117	0,263	-0,063	0,019	0,017	0,060
	p	0,837	0,277	0,503	0,560	0,185	0,755	0,926	0,932	0,765
Doymuş yağ asitleri(g)	r	-0,354	-0,247	0,081	0,027	-0,273	-0,015	-0,464	-0,085	-0,154
	p	0,070	0,214	0,688	0,892	0,169	0,941	0,015*	0,672	0,444

EPA(g)	r	0,374	-0,171	-0,075	-0,372	0,109	0,024	0,230	0,091	0,065
	p	0,055	0,392	0,709	0,056	0,588	0,905	0,249	0,651	0,749
DHA(g)	r	-0,177	0,032	-0,043	0,018	-0,143	0,071	0,037	-0,048	0,337
	p	0,378	0,873	0,832	0,929	0,476	0,725	0,856	0,812	0,086
Kolesterol(mg)	r	0,364	0,024	0,076	0,093	-0,038	0,210	0,202	-0,178	0,168
	p	0,062	0,905	0,705	0,646	0,851	0,293	0,313	0,375	0,403
Omega3(g)	r	0,231	0,112	-0,021	-0,077	-0,168	0,331	0,164	-0,002	0,167
	p	0,246	0,578	0,917	0,704	0,403	0,091	0,413	0,992	0,405
Omega6(g)	r	-0,112	0,054	0,155	0,106	0,102	-0,037	0,122	0,149	0,124
	p	0,577	0,791	0,440	0,599	0,611	0,855	0,546	0,460	0,538
Lif(g)	r	0,219	0,077	0,048	0,053	-0,345	0,090	0,193	0,151	0,449
	p	0,273	0,704	0,812	0,793	0,078	0,654	0,336	0,451	0,019*
Vitamin A(µg)	r	-0,160	-0,175	0,050	0,230	-0,006	0,197	-0,218	0,125	0,021
	p	0,425	0,384	0,803	0,249	0,978	0,324	0,274	0,535	0,917
Vitamin D(µg)	r	0,157	-0,130	0,137	-0,034	0,070	0,060	-0,069	0,208	-0,023
	p	0,435	0,520	0,496	0,865	0,727	0,765	0,734	0,297	0,908
Niasin (mg)	r	0,056	-0,220	0,242	-0,074	0,306	0,055	-0,132	0,112	-0,244
	p	0,780	0,270	0,225	0,715	0,120	0,786	0,510	0,578	0,221
Vitamin E(mg)	r	-0,196	-0,051	-0,018	-0,073	-0,124	-0,052	-0,256	-0,382	-0,348
	p	0,327	0,801	0,930	0,716	0,538	0,795	0,198	0,049*	0,075
B12(µg)	r	-0,155	-0,024	0,073	0,014	-0,177	-0,012	-0,089	-0,118	0,014
	p	0,440	0,905	0,718	0,946	0,376	0,951	0,658	0,557	0,943
Vitamin K(µg)	r	-0,185	-0,306	-0,317	-0,180	-0,219	0,083	-0,106	-0,242	0,202
	p	0,357	0,121	0,108	0,369	0,273	0,682	0,599	0,224	0,313
Vitamin C(mg)	r	-0,266	0,155	-0,065	-0,052	-0,120	-0,037	0,170	0,192	0,304
	p	0,180	0,439	0,748	0,795	0,551	0,856	0,396	0,338	0,123
Kalsiyum(mg)	r	0,392	0,039	-0,102	-0,039	-0,090	0,170	0,105	0,125	-0,081
	p	0,043*	0,846	0,612	0,848	0,655	0,397	0,601	0,533	0,687
Potasyum(mg)	r	0,229	-0,232	-0,009	-0,239	-0,178	0,075	-0,199	0,094	-0,169
	p	0,251	0,243	0,964	0,229	0,373	0,709	0,321	0,642	0,398

* $p < 0,05$

Tablo 4.8.'de Plasebo grubu katılımcıların biyokimyasal bulguları ile enerji, makro ve mikro besin ögesi alımlarının arasındaki korelasyonlar gösterilmiştir.

Plasebo grubu katılımcıların açlık kan şekeri değerleri ile karbonhidrat (g) ve kalsiyum alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif korelasyon saptanmıştır ($p<0,05$). Plasebo grubu katılımcıların total kolesterol değerleri ile karbonhidrat (g) alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif korelasyon saptanmıştır ($p<0,05$). Plasebo grubu katılımcıların CRP değerleri ile enerji alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif korelasyon saptanmıştır ($p<0,05$). Plasebo grubu katılımcıların insulin değerleri ile enerji ve karbonhidrat (g) alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif, doymuş yağ asitleri alımları arasında negatif korelasyon saptanmıştır ($p<0,05$). Plasebo grubu katılımcıların ALT değerleri ile E vitamini alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve negatif korelasyon saptanmıştır ($p<0,05$). Plasebo grubu katılımcıların AST değerleri ile lif alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif korelasyon saptanmıştır ($p<0,05$).

Tablo 4.9: 1 doz kurkumin verilen katılımcıların biyokimyasal bulguları ile enerji, makro ve mikro besin ögesi alımlarının arasındaki korelasyonlar

		Açlık Kan Şekeri(AKŞ)	Total Kolesterol	HDL Kolesterol	LDL Kolesterol	Trigliserit	CRP	İnsülin	ALT	AST
Enerji(kkal)	r	0,217	0,232	- 0,16 3	0,247	0,074	- 0,213	0,09 4	0,047	- 0,18 8
	p	0,268	0,235	0,40 8	0,204	0,707	0,276	0,63 4	0,812	0,33 7
Protein(%)	r	0,095	0,263	- 0,18 0	0,136	0,021	- 0,547	0,04 8	0,464	0,25 9
	p	0,632	0,176	0,36 0	0,491	0,916	0,003	0,80 8	0,013	0,18 3
Protein(g)	r	0,239	0,327	- 0,14 6	0,190	- 0,138	- 0,380	0,19 2	0,237	- 0,05 2
	p	0,220	0,090	0,46 0	0,334	0,485	0,046	0,32 8	0,225	0,79 2
Yağ(%)	r	- 0,108	- 0,400	- 0,19 1	- 0,306	- 0,275	0,182	0,11 3	- 0,244	- 0,00 1
	p	0,584	0,035	0,33 0	0,114	0,156	0,353	0,56 5	0,210	0,99 4
Yağ(g)	r	0,095	- 0,049	- 0,27 2	- 0,038	- 0,057	- 0,095	0,15 6	- 0,153	- 0,20 4
	p	0,630	0,806	0,16 2	0,848	0,774	0,629	0,42 9	0,437	0,29 8
CHO(%)	r	- 0,004	0,013	0,18 0	0,101	0,133	0,511	0,04 9	- 0,334	- 0,29 8
	p	0,986	0,949	0,35 9	0,610	0,501	0,005 *	0,80 6	0,083	0,12 3
CHO(g)	r	0,128	0,077	- 0,14 4	0,063	- 0,137	- 0,108	- 0,05 5	0,064	- 0,36 7
	p	0,516	0,698	0,46 6	0,749	0,486	0,583	0,78 2	0,744	0,05 5
Tekli Doymamış Yağ(g)	r	- 0,155	- 0,553	- 0,10 0	- 0,175	- 0,312	0,211	- 0,08 3	- 0,354	- 0,09 9
	p	0,430	0,002 *	0,61 3	0,372	0,106	0,282	0,67 6	0,064	0,61 7

Çoklu doymamış y(g)	r	0,100	0,191	0,204	0,342	-0,039	0,084	-0,129	-0,070	-0,143
	p	0,611	0,331	0,298	0,074	0,843	0,671	0,512	0,723	0,468
Doymuş yağ asitleri(g)	r	0,134	0,355	0,002	0,154	-0,098	-0,295	0,110	0,469	0,103
	p	0,497	0,064	0,994	0,433	0,619	0,127	0,577	0,012*	0,601
EPA(g)	r	0,180	0,170	-0,014	0,241	0,115	0,335	-0,116	0,242	0,317
	p	0,359	0,387	0,945	0,218	0,559	0,082	0,556	0,215	0,100
DHA(g)	r	0,086	-0,435	0,014	-0,306	-0,127	-0,043	0,037	-0,340	0,054
	p	0,662	0,021*	0,942	0,114	0,520	0,827	0,851	0,077	0,783
Kolesterol(mg)	r	-0,040	-0,016	0,127	-0,254	0,152	-0,057	-0,320	-0,074	-0,105
	p	0,839	0,936	0,518	0,192	0,441	0,772	0,097	0,708	0,595
Omega3(g)	r	0,295	-0,082	-0,154	-0,246	-0,084	0,076	0,206	-0,040	-0,066
	p	0,127	0,679	0,434	0,206	0,672	0,700	0,293	0,839	0,740
Omega6(g)	r	-0,127	-0,124	0,266	-0,082	-0,283	0,302	-0,041	-0,073	0,110
	p	0,521	0,530	0,172	0,679	0,144	0,118	0,835	0,711	0,578
Lif(g)	r	0,144	0,114	-0,145	0,229	0,327	0,050	0,034	-0,107	0,083
	p	0,463	0,565	0,461	0,242	0,089	0,800	0,864	0,588	0,676
VitaminA(μg)	r	-0,128	-0,173	-0,080	0,089	-0,146	-0,212	0,026	-0,076	-0,199
	p	0,518	0,379	0,686	0,651	0,457	0,278	0,896	0,702	0,311
VitaminD(μg)	r	-0,110	-0,337	-0,258	-0,235	-0,065	0,030	0,215	-0,175	0,198
	p	0,577	0,080	0,185	0,229	0,741	0,880	0,272	0,373	0,312

Niasin(mg)	r	0,083	-0,002	-0,161	-0,180	-0,030	-0,101	0,113	0,291	-0,089
	p	0,674	0,993	0,414	0,358	0,878	0,610	0,567	0,132	0,654
VitaminE(mg)	r	0,432	0,596	-0,078	0,512	0,474	0,109	0,371	0,128	0,026
	p	0,022*	0,001*	0,695	0,005*	0,011*	0,582	0,052	0,517	0,895
B12(µg)	r	0,012	0,237	-0,002	-0,033	0,092	-0,337	0,031	0,186	0,142
	p	0,952	0,235	0,990	0,869	0,648	0,086	0,877	0,352	0,479
VitaminK(µg)	r	0,153	-0,147	0,027	0,078	-0,386	0,339	0,081	-0,251	-0,259
	p	0,438	0,455	0,893	0,692	0,042*	0,078	0,680	0,198	0,183
VitaminC(mg)	r	0,044	-0,068	-0,070	-0,232	-0,127	-0,172	-0,225	0,065	-0,142
	p	0,822	0,730	0,723	0,236	0,518	0,382	0,251	0,743	0,472
Kalsiyum(mg)	r	0,433	-0,009	-0,303	-0,015	-0,059	0,122	0,357	-0,093	-0,046
	p	0,021*	0,965	0,117	0,939	0,764	0,538	0,062	0,636	0,816
Potasyum(mg)	r	0,017	0,120	0,067	-0,043	0,123	-0,096	-0,141	-0,278	-0,165
	p	0,932	0,542	0,735	0,827	0,534	0,626	0,474	0,152	0,402

* $p<0,05$

Tablo 4.9.'da 1 doz kurkumin verilen katılımcıların biyokimyasal bulguları ile enerji, makro ve mikro besin ögesi alımlarının arasındaki korelasyonlar verilmiştir.

1 doz kurkumin verilen katılımcıların açlık kan şekeri değerleri ile E vitamini ve kalsiyum alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü korelasyon saptanmıştır ($p<0,05$). 1 doz kurkumin verilen katılımcıların total kolesterol değerleri ile tekli doymamış yağ ve DHA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif,

E vitamini değerleri arasında ise pozitif korelasyon saptanmıştır ($p<0,05$). 1 doz kurkumin verilen katılımcıların LDL değerleri ile E vitamini alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif korelasyon olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). 1 doz kurkumin verilen katılımcıların trigliserit değerleri ile E vitamini alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif, K vitamini alımları arasında ise negatif yönlü korelasyon olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). 1 doz kurkumin verilen katılımcıların CRP değerleri ile karbonhidrat (g) alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif korelasyon olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). 1 doz kurkumin verilen katılımcıların ALT değerleri ile doymuş yağ asitleri alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif korelasyon olduğu saptanmıştır ($p<0,05$).

Tablo 4.10: 2 doz kurkumin verilen katılımcıların biyokimyasal bulguları ile enerji, makro ve mikro besin ögesi alımlarının arasındaki korelasyonlar

		Açlık Kan Şekeri(AKŞ)	Total Kolesterol	HDL Kolesterol	LDL Kolesterol	Trigliserit	CRP	İnsülin	ALT	AST
Enerji(kkal)	r	0,180	0,077	0,103	0,168	0,259	-	0,105	-	0,184
	P	0,411	0,728	0,639	0,444	0,232	0,070	0,634	0,864	0,401
Protein(%)	r	0,087	-	-	0,029	0,084	-	0,137	0,164	0,024
	P	0,694	0,638	0,495	0,895	0,704	0,551	0,534	0,456	0,914
Protein(g)	r	0,133	-	0,000	0,081	0,170	-	0,101	0,033	0,087
	P	0,544	0,946	1,000	0,713	0,438	0,126	0,647	0,880	0,692
Yağ(%)	r	-	-	0,386	0,013	-	-	-	-	0,014
	P	0,276	0,042	0,069	0,952	0,069	0,031	0,038	0,382	0,951
Yağ(g)	r	-	-	0,322	0,093	0,030	-	-	-	0,267
	P	0,054	0,132	0,134	0,673	0,893	0,459	0,317	0,393	0,218
CHO(%)	r	-	0,142	0,087	-	-	-	-	-	0,005
	P	0,034	0,519	0,693	0,013	0,093	0,094	0,205	0,021	0,982
CHO(g)	r	0,384	0,123	0,007	-	0,056	-	0,252	0,137	-
	P	0,070	0,575	0,975	0,114	0,799	0,218	0,245	0,534	0,149
Tekli Doymamış Yağ(g)	r	-	0,102	0,297	0,036	0,031	-	0,118	0,195	0,028
	P	0,191	0,642	0,168	0,869	0,890	0,052	0,590	0,373	0,900
Çoklu doymamış y((g)	r	0,560	-	0,027	-	0,093	0,203	0,360	-	-
	P	0,005	0,326	0,901	0,252	0,672	0,354	0,092	0,146	0,131
Doymuş yağ asitleri(g)	r	-	-	0,168	-	-	-	-	-	-
	P	0,208	0,367	0,168	0,353	0,372	0,242	0,037	0,017	0,171

	P	0,341	0,085	0,445	0,098	0,080	0,266	0,868	0,940	0,435
EPA(g)	r	-0,386	-0,093	-0,108	-0,018	-0,228	0,333	-0,185	-0,050	-0,033
	P	0,069	0,674	0,622	0,934	0,296	0,121	0,399	0,821	0,881
DHA(g)	r	0,065	-0,108	0,216	-0,285	-0,204	0,292	0,092	-0,194	-0,244
	P	0,769	0,624	0,323	0,188	0,351	0,176	0,677	0,374	0,261
Kolesterol(mg)	r	-0,100	0,276	-0,403	0,110	0,071	0,419	-0,132	0,397	-0,021
	P	0,649	0,202	0,057	0,616	0,746	0,047	0,547	0,061	0,923
Omega3(g)	r	-0,197	-0,032	0,143	-0,139	0,060	0,040	0,021	0,146	-0,103
	P	0,367	0,883	0,517	0,526	0,784	0,857	0,924	0,507	0,641
Omega6(g)	r	0,179	0,270	0,055	0,346	0,416	-0,328	0,150	-0,190	0,223
	P	0,412	0,213	0,805	0,106	0,049*	0,126	0,494	0,386	0,306
Lif(g)	r	0,291	-0,150	-0,124	-0,110	0,057	-0,035	0,509	-0,075	-0,211
	P	0,177	0,494	0,573	0,617	0,795	0,875	0,013	0,734	0,333
VitaminA(μg)	r	-0,015	0,091	-0,361	0,101	0,013	0,204	0,291	0,493	0,143
	P	0,945	0,678	0,091	0,647	0,954	0,351	0,178	0,017*	0,515
VitaminD(μg)	r	0,110	-0,034	0,209	-0,031	0,062	-0,564	0,003	-0,237	0,067
	P	0,618	0,879	0,339	0,889	0,780	0,005*	0,989	0,276	0,762
Niasin(mg)	r	0,024	-0,091	0,304	0,173	-0,025	-0,471	-0,331	-0,344	0,245
	P	0,912	0,680	0,158	0,430	0,908	0,023*	0,123	0,107	0,260
VitaminE(mg)	r	0,414	0,192	-0,252	0,040	0,164	-0,037	0,459	-0,086	-0,056
	P	0,049*	0,380	0,247	0,856	0,455	0,867	0,027*	0,698	0,800

B12(μ g)	r	0,249	0,474	-0,567	0,339	0,327	0,258	0,420	0,473	-0,103
	p	0,253	0,022*	0,005*	0,113	0,127	0,235	0,046*	0,023*	0,641
VitaminK(μ g)	r	-0,330	-0,338	0,402	-0,318	-0,441	-0,041	-0,304	-0,172	-0,189
	p	0,124	0,114	0,058	0,139	0,035*	0,852	0,158	0,432	0,387
VitaminC(mg)	r	0,017	-0,237	0,318	-0,132	-0,245	-0,392	0,100	-0,211	0,043
	p	0,939	0,276	0,140	0,549	0,259	0,065	0,650	0,334	0,845
Kalsiyum(mg)	r	-0,157	-0,262	0,335	-0,237	-0,105	0,148	-0,227	-0,118	-0,086
	p	0,475	0,228	0,119	0,276	0,632	0,501	0,298	0,592	0,695
Potasyum(mg)	r	0,005	-0,096	0,018	-0,015	0,117	0,299	0,342	0,028	0,072
	p	0,982	0,663	0,936	0,946	0,594	0,165	0,111	0,899	0,744

* $p < 0,05$

Tablo 4.10.'da 2 doz kurkumin verilen katılımcıların biyokimyasal bulguları ile enerji, makro ve mikro besin ögesi alımlarının arasındaki korelasyonlar gösterilmiştir.

2 doz kurkumin verilen katılımcıların açlık kan şekeri değerleri ile çoklu doymamış yağ ve E vitamini alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü korelasyon saptanmıştır ($p < 0,05$). 2 doz kurkumin verilen katılımcıların total kolesterol değerleri ile B12 vitamini alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü korelasyon saptanmıştır ($p < 0,05$). 2 doz kurkumin verilen katılımcıların HDL kolesterol değerleri ile B12 vitamini alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü korelasyon saptanmıştır ($p < 0,05$). 2 doz kurkumin verilen katılımcıların trigliserit değerleri ile Omega 6 alımları arasında istatistiksel olarak

anlamli ve pozitif yönlü, K vitamini alımları arasında ise negatif yönlü korelasyon saptanmıştır ($p<0,05$). 2 doz kurkumin verilen katılımcıların CRP değerleri ile yağ (g), D vitamini ve niasin alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü korelasyon saptanmıştır ($p<0,05$). 2 doz kurkumin verilen katılımcıların insulin değerleri ile E vitamini ve B12 vitamini alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü korelasyon saptanmıştır ($p<0,05$). 2 doz kurkumin verilen katılımcıların ALT değerleri ile A vitamini ve B12 vitamini alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü korelasyon saptanmıştır ($p<0,05$).

Tablo 4.11: Plasebo grubu katılımcıların antropometrik ölçümleri ile enerji, makro ve mikro besin ögesi alımları arasındaki korelasyonlar

		Vücut Ağırlığı(Kg)	Boy Uzunluğu(Cm)	BKI(Kg/m ²)	Yağsız Vücut Kütle(Kg)	Yağsız Vücut Kütle(%)	Vücut Yağ Kütle(Kg)	Bel Çevresi	Kalça Çevresi
Enerji(kkal)	r	0,742	0,525	0,591	0,656	0,574	0,577	0,514	0,211
	p	0,000 *	0,005 *	0,001 *	0,000 *	0,002 *	0,002 *	0,006 *	0,290
Protein(%)	r	0,021	-0,005	-0,061	0,068	0,071	-0,074	0,036	-0,068
	p	0,916	0,979	0,764	0,738	0,725	0,712	0,857	0,735
Protein(g)	r	-0,090	-0,283	-0,087	0,045	0,035	0,094	0,081	-0,031
	p	0,656	0,153	0,665	0,824	0,864	0,641	0,688	0,878
Yağ(%)	r	-0,300	0,013	-0,300	-0,364	-0,423	-0,234	-0,436	-0,377
	p	0,128	0,949	0,128	0,062	0,028 *	0,239	0,023 *	0,053
Yağ(g)	r	-0,256	-0,091	-0,150	-0,326	-0,220	-0,347	-0,206	-0,268
	p	0,197	0,652	0,455	0,097	0,269	0,076	0,303	0,176
CHO(%)	r	0,209	0,074	0,243	0,188	0,181	0,226	0,199	0,271
	p	0,297	0,715	0,222	0,347	0,366	0,256	0,320	0,171
CHO(g)	r	0,710	0,531	0,591	0,648	0,544	0,476	0,442	0,389
	p	0,000 *	0,004 *	0,001 *	0,000 *	0,003 *	0,012 *	0,021 *	0,045 *
Tekli Doymamış Yağ(g)	r	0,041	0,020	0,032	0,045	-0,056	-0,029	0,022	-0,077
	p	0,841	0,921	0,875	0,822	0,780	0,886	0,911	0,702
Çoklu doymamış yağ(g)	r	-0,009	-0,186	0,126	0,112	0,253	-0,083	0,239	0,344
	p	0,964	0,354	0,531	0,577	0,203	0,682	0,230	0,079
	r	-0,171	0,002	-0,047	-0,255	-0,267	-0,367	-0,289	-0,108

Doymuş yağ asitleri(g)	p	0,394	0,990	0,817	0,200	0,178	0,060	0,143	0,594
EPA(g)	r	0,206	0,131	0,085	0,126	0,120	0,242	0,312	0,027
	p	0,301	0,513	0,673	0,530	0,551	0,224	0,113	0,892
DHA(g)	r	0,164	0,163	0,142	0,135	0,140	0,049	0,153	0,261
	p	0,414	0,417	0,478	0,503	0,488	0,809	0,446	0,188
Kolesterol(mg)	r	0,138	0,109	0,031	0,026	-0,039	0,246	0,135	0,092
	p	0,494	0,587	0,877	0,898	0,846	0,215	0,503	0,649
Omega3(g)	r	0,297	0,341	0,101	0,179	0,023	0,339	0,130	-0,240
	p	0,132	0,081	0,617	0,372	0,909	0,083	0,519	0,228
Omega6(g)	r	-0,034	-0,229	-0,018	0,106	0,096	0,022	0,021	0,001
	p	0,867	0,251	0,929	0,600	0,635	0,913	0,916	0,995
Lif(g)	r	0,171	0,072	0,161	0,131	0,070	0,106	0,052	0,048
	p	0,394	0,722	0,424	0,514	0,727	0,597	0,797	0,811
Vitamin A(µg)	r	0,086	-0,012	0,158	0,017	-0,101	-0,133	-0,129	0,174
	p	0,670	0,952	0,431	0,934	0,616	0,510	0,520	0,386
Vitamin D(µg)	r	0,060	0,127	0,063	-0,065	-0,027	-0,072	0,077	0,182
	p	0,767	0,527	0,754	0,746	0,893	0,722	0,702	0,363
Niasin(mg)	r	-0,013	-0,186	0,094	-0,124	-0,084	-0,139	-0,079	0,071
	p	0,949	0,354	0,640	0,537	0,675	0,490	0,696	0,726
Vitamin E(mg)	r	-0,212	-0,385	-0,042	-0,102	-0,141	-0,077	-0,199	-0,352
	p	0,289	0,048	0,836	0,611	0,482	0,702	0,318	0,072
B12(µg)	r	-0,234	-0,267	-0,114	-0,076	-0,004	0,046	0,089	-0,149
	p	0,239	0,179	0,571	0,706	0,986	0,820	0,660	0,458
Vitamin K(µg)	r	-0,217	-0,173	-0,169	-0,060	-0,005	-0,183	-0,096	0,106
	p	0,276	0,388	0,399	0,766	0,980	0,361	0,634	0,599
Vitamin C(mg)	r	-0,058	-0,344	0,132	0,237	0,298	0,018	0,088	0,180
	p	0,772	0,078	0,511	0,234	0,131	0,930	0,662	0,368
Kalsiyum(mg)	r	0,184	0,119	0,127	0,073	-0,037	0,067	0,031	0,262
	p	0,357	0,553	0,529	0,716	0,856	0,741	0,878	0,186
Potasyum(mg)	r	-0,118	0,090	-0,185	-0,286	-0,319	-0,205	-0,188	-0,082
	p	0,557	0,655	0,355	0,148	0,105	0,304	0,348	0,686

* $p < 0,05$

Tablo 4.11.'de plasebo grubu katılımcıların antropometrik ölçümleri ile enerji, makro ve mikro besin ögesi alımları arasındaki korelasyonlar gösterilmiştir.

Plasebo grubu katılımcıların vücut ağırlığı, boy uzunluğu, BKİ, yağsız vücut kütlesi (kg), yağsız vücut kütlesi (%), vücut yağ kütlesi (kg) ve bel çevresi ölçümleri ile enerji alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü korelasyon olduğu saptanmıştır ($p < 0,05$).

Plasebo grubu katılımcıların vücut ağırlığı, boy uzunluğu, BKİ, yağsız vücut kütlesi (kg), yağsız vücut kütlesi (%), vücut yağ kütlesi (kg), bel çevresi ve kalça çevresi ölçümleri ile enerji alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü korelasyon olduğu saptanmıştır ($p<0,05$).

Tablo 4.12: 1 doz kukumin verilen katılımcıların antropometrik ölçümleri ile enerji, makro ve mikro besin ögesi alımları arasındaki korelasyonlar

		Vücut Ağırlığı(Kg)	Boy Uzunluğu(Cm)	BKİ(Kg/m ²)	Yağsız Vücut Kütlesi(Kg)	Yağsız Vücut Kütlesi (%)	Vücut Yağ Kütlesi(Kg)	Bel Çevresi	Kalça Çevresi
Enerji(kkal)	r	0,637	0,667	-0,119	0,339	-0,136	0,723	0,198	-0,064
	p	0,000*	0,000*	0,548	0,077	0,490	0,000*	0,313	0,747
Protein(%)	r	0,329	0,157	0,073	-0,008	-0,053	0,420	-0,058	0,023
	p	0,088	0,425	0,712	0,968	0,790	0,026*	0,770	0,908
Protein(g)	r	0,321	0,251	0,052	0,252	-0,028	0,424	-0,251	0,084
	p	0,096	0,197	0,791	0,196	0,888	0,025*	0,198	0,671
Yağ(%)	r	-0,138	-0,225	0,055	-0,018	0,030	-0,320	0,001	-0,061
	p	0,483	0,250	0,780	0,928	0,878	0,097	0,997	0,757
Yağ(g)	r	0,327	0,253	0,001	0,381	-0,015	0,275	0,112	-0,022
	p	0,090	0,194	0,996	0,045*	0,938	0,156	0,572	0,913
CHO(%)	r	-0,342	-0,064	-0,194	-0,099	-0,063	-0,296	0,025	-0,098
	p	0,075	0,745	0,322	0,618	0,750	0,127	0,901	0,620
CHO(g)	r	0,465	0,344	-0,019	0,095	-0,103	0,502	0,030	0,098
	p	0,013*	0,073	0,923	0,631	0,603	0,007*	0,879	0,619
Tekli Doymamış Yağ(g)	r	-0,068	-0,156	0,169	0,189	0,111	-0,107	0,067	0,210
	p	0,731	0,427	0,390	0,336	0,575	0,588	0,733	0,284
Çoklu doymamış yağ((g)	r	-0,022	-0,105	-0,099	-0,014	-0,108	0,007	0,286	-0,060
	p	0,910	0,596	0,616	0,942	0,584	0,971	0,140	0,762
Doymuş yağ asitleri(g)	r	-0,030	-0,100	0,021	0,031	-0,055	-0,003	-0,216	-0,076
	p	0,880	0,612	0,917	0,877	0,782	0,989	0,269	0,702
EPA(g)	r	-0,218	-0,021	-0,195	-0,162	-0,191	-0,086	-0,122	-0,219
	p	0,265	0,915	0,319	0,409	0,330	0,664	0,536	0,263
DHA(g)	r	-0,310	-0,202	-0,116	-0,152	0,054	-0,370	-0,070	0,041
	p	0,108	0,302	0,555	0,439	0,783	0,053	0,724	0,837
Kolesterol(mg)	r	0,355	0,221	0,005	0,336	0,033	0,306	0,315	0,132
	p	0,064	0,258	0,980	0,080	0,869	0,114	0,103	0,503
Omega3(g)	r	-0,074	-0,316	0,114	0,018	0,251	-0,266	0,161	0,020
	p	0,707	0,102	0,562	0,927	0,197	0,172	0,412	0,919
Omega6(g)	r	-0,324	0,053	-0,235	0,031	-0,036	-0,313	-0,233	-0,128
	p	0,092	0,789	0,229	0,875	0,856	0,105	0,232	0,518

Lif(g)	r	0,012	-0,056	-0,069	-0,237	-0,061	0,008	0,247	-0,153
	p	0,951	0,776	0,728	0,225	0,759	0,968	0,204	0,437
VitaminA(μ g)	r	0,146	0,191	-0,105	-0,142	-0,065	0,212	0,030	0,195
	p	0,460	0,331	0,594	0,472	0,744	0,280	0,881	0,321
VitaminD(μ g)	r	0,036	-0,026	0,087	0,368	0,042	-0,080	0,027	-0,173
	p	0,856	0,897	0,660	0,054	0,833	0,687	0,890	0,378
Niasin(mg)	r	0,083	0,014	0,175	0,089	0,154	0,103	-0,204	0,218
	p	0,676	0,943	0,373	0,653	0,434	0,603	0,298	0,265
VitaminE(mg)	r	-0,174	-0,207	-0,089	-0,246	-0,239	-0,093	-0,020	-0,465
	p	0,375	0,291	0,651	0,207	0,221	0,639	0,920	0,013
B12(μ g)	r	-0,016	-0,196	0,170	-0,022	0,185	-0,169	0,049	0,014
	p	0,937	0,326	0,396	0,911	0,355	0,399	0,808	0,944
VitaminK(μ g)	r	-0,190	-0,057	-0,267	-0,218	-0,259	-0,106	-0,058	-0,124
	p	0,332	0,775	0,170	0,265	0,183	0,590	0,767	0,529
VitaminC(mg)	r	0,321	0,193	0,267	0,238	0,312	0,270	0,018	0,503
	p	0,095	0,324	0,169	0,222	0,106	0,165	0,928	0,006*
Kalsiyum(mg)	r	-0,079	-0,059	-0,073	0,016	-0,068	-0,090	-0,228	-0,165
	p	0,690	0,766	0,713	0,937	0,731	0,650	0,243	0,402
Potasyum(mg)	r	-0,058	-0,061	-0,120	0,159	0,083	-0,089	-0,049	0,112
	p	0,771	0,756	0,542	0,418	0,673	0,653	0,805	0,571

* $p<0,05$

Tablo 4.12.'de 1 doz kurkumin verilen katılımcıların antropometrik ölçümleri ile enerji, makro ve mikro besin ögesi alımları arasındaki korelasyonlar verilmiştir.

1 doz kurkumin verilen katılımcıların vücut ağırlıkları ile enerji ve karbonhidrat alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü korelasyon saptanmıştır ($p<0,05$). 1 doz kurkumin verilen katılımcıların boy uzunlukları ile enerji alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü korelasyon saptanmıştır ($p<0,05$). 1 doz kurkumin verilen katılımcıların yağsız vücut kütlesi değerleri ile yağ (g) alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü korelasyon saptanmıştır ($p<0,05$). 1 doz kurkumin verilen katılımcıların vücut yağ kütlesi değerleri ile enerji, protein (g), protein (%) ve karbonhidrat alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü korelasyon saptanmıştır ($p<0,05$). 1 doz kurkumin verilen katılımcıların kalça çevresi ile C vitamini alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü korelasyon saptanmıştır ($p<0,05$).

Tablo 4.13: 2 doz kurkumin katılımcıların antropometrik ölçümleri ile enerji, makro ve mikro besin ögesi alımları arasındaki korelasyonlar

		Vücut Ağırlığı(Kg)	Boy Uzunluğu(Cm)	BKI(Kg/m ²)	Yağsız Vücut Kütle(Kg)	Yağsız Vücut Kütle(%)	Vücut Yağ Kütle(Kg)	Bel Çevresi	Kalça Çevresi
Enerji(kkal)	r	0,919	0,473	0,562	0,784	0,567	0,861	0,699	0,044
	p	0,000 *	0,023 *	0,005 *	0,000 *	0,005 *	0,000 *	0,000 *	0,843
Protein(%)	r	0,651	0,021	0,681	0,662	0,670	0,562	0,258	0,396
	p	0,001 *	0,924	0,000 *	0,001 *	0,000 *	0,005 *	0,235	0,061
Protein(g)	r	0,741	0,150	0,652	0,681	0,560	0,700	0,363	0,434
	p	0,000 *	0,493	0,001 *	0,000 *	0,005 *	0,000 *	0,089	0,039 *
Yağ(%)	r	-0,182	0,114	-0,294	-0,335	-0,467	-0,090	-0,020	-0,382
	p	0,406	0,603	0,174	0,118	0,025 *	0,683	0,926	0,072
Yağ(g)	r	0,514	0,227	0,459	0,535	0,501	0,417	0,415	0,073
	p	0,012 *	0,297	0,028 *	0,009 *	0,015 *	0,048 *	0,049 *	0,742
CHO(%)	r	-0,651	-0,135	-0,553	-0,592	-0,500	-0,595	-0,269	-0,168
	p	0,001 *	0,540	0,006 *	0,003 *	0,015 *	0,003 *	0,215	0,444
CHO(g)	r	0,387	0,390	0,078	0,331	0,091	0,412	0,549	0,106
	p	0,068	0,066	0,723	0,123	0,680	0,051	0,007 *	0,631
Tekli Doymamış Yağ(g)	r	0,567	0,313	0,349	0,392	0,275	0,640	0,409	-0,012
	p	0,005 *	0,147	0,102	0,064	0,204	0,001 *	0,053	0,957
Çoklu doymamış y((g)	r	0,257	0,089	0,000	0,156	-0,031	0,246	-0,038	-0,029
	p	0,237	0,685	0,999	0,476	0,888	0,258	0,865	0,896
Doymuş yağ asitleri(g)	r	0,201	0,000	0,272	0,329	0,393	0,134	0,086	0,176
	p	0,358	0,998	0,210	0,125	0,064	0,541	0,696	0,421
EPA(g)	r	-0,403	-0,056	-0,293	-0,458	-0,114	-0,258	0,010	-0,015
	p	0,056	0,800	0,175	0,028 *	0,604	0,235	0,965	0,946
DHA(g)	r	-0,268	0,117	-0,417	-0,371	-0,414	-0,154	0,287	-0,287
	p	0,216	0,596	0,048 *	0,082	0,049 *	0,483	0,185	0,184
Kolesterol(mg)	r	-0,437	-0,136	-0,535	-0,607	-0,437	-0,217	-0,227	-0,076
	p	0,037 *	0,535	0,009 *	0,002 *	0,037 *	0,320	0,297	0,729
Omega3(g)	r	0,105	0,242	-0,172	0,023	-0,093	0,199	0,527	-0,280
	p	0,635	0,266	0,433	0,916	0,672	0,364	0,010 *	0,196
Omega6(g)	r	0,411	0,657	-0,114	0,237	-0,161	0,436	0,438	-0,476

	P	0,051	0,001 *	0,605	0,276	0,463	0,038 *	0,037 *	0,022 *
Lif(g)	r	0,208	0,275	-0,010	0,192	-0,176	0,238	-0,014	0,139
	p	0,340	0,203	0,962	0,381	0,422	0,275	0,951	0,526
VitaminA(μg)	r	-0,117	0,101	-0,186	-0,131	-0,086	-0,078	-0,165	-0,197
	p	0,594	0,645	0,396	0,552	0,696	0,723	0,451	0,366
VitaminD(μg)	r	0,679	0,453	0,319	0,692	0,343	0,619	0,533	-0,102
	p	0,000 *	0,030 *	0,138	0,000 *	0,109	0,002 *	0,009 *	0,643
Niasin(mg)	r	0,364	-0,054	0,422	0,420	0,474	0,204	0,033	-0,053
	p	0,088	0,806	0,045 *	0,046	0,022 *	0,349	0,881	0,809
VitaminE(mg)	r	0,251	-0,107	0,336	0,302	0,308	0,213	-0,017	0,390
	p	0,247	0,627	0,117	0,161	0,152	0,330	0,937	0,066
B12(μg)	r	-0,098	0,127	-0,255	-0,256	-0,151	-0,007	0,029	-0,046
	p	0,657	0,564	0,240	0,238	0,491	0,974	0,896	0,835
VitaminK(μg)	r	-0,099	-0,254	-0,012	-0,061	0,035	-0,051	-0,105	-0,202
	p	0,652	0,242	0,957	0,782	0,873	0,817	0,634	0,355
VitaminC(mg)	r	0,575	0,076	0,578	0,619	0,512	0,484	0,175	0,151
	p	0,004 *	0,731	0,004 *	0,002 *	0,013 *	0,019 *	0,425	0,492
Kalsiyum(mg)	r	-0,035	-0,123	-0,049	0,010	-0,117	0,013	-0,006	-0,088
	p	0,873	0,576	0,824	0,963	0,596	0,952	0,979	0,690
Potasyum(mg)	r	-0,041	0,327	-0,269	-0,218	-0,408	0,188	0,016	0,159
	p	0,852	0,128	0,214	0,319	0,053	0,390	0,943	0,469

* $p < 0,05$

Tablo 4.13.'te 2 doz kurkumin verilen katılımcıların antropometrik ölçümleri ile enerji, makro ve mikro besin ögesi alımları arasındaki korelasyonlar verilmiştir.

2 doz kurkumin verilen katılımcıların vücut ağırlıkları ile enerji, protein (g), protein (%), yağ (g), tekli doymamış yağ, D vitamini ve C vitamini, alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü, karbonhidrat (%) ve kolesterol alımları arasında negatif korelasyon saptanmıştır ($p < 0,05$). 2 doz kurkumin verilen katılımcıların boy uzunlukları ile enerji, Omega 6 ve D vitamini alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü korelasyon saptanmıştır ($p < 0,05$). 2 doz kurkumin verilen katılımcıların BKİ değerleri ile enerji, protein (%), yağ (g), niasin ve C vitamini alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü, karbonhidrat (%), DHA ve kolesterol alımları arasında negatif korelasyon saptanmıştır ($p < 0,05$). 2

doz kurkumin verilen katılımcıların yağsız vücut kütlesi değerleri ile enerji, protein (%), protein (g), yağ (g), D vitamini ve C vitamini alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü, karbonhidrat (%), EPA, kolesterol alımları arasında negatif korelasyon saptanmıştır ($p<0,05$).

2 doz kurkumin verilen katılımcıların vücut yağ kütlesi değerleri ile enerji, protein (g), protein (%), yağ (g), tekli doymamış yağ, Omega 6, D vitamini ve C vitamini alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü, karbonhidrat (%) değerleri arasında negatif korelasyon saptanmıştır ($p<0,05$). 2 doz kurkumin verilen katılımcıların bel çevresi ile enerji, yağ (g), karbonhidrat (g), Omega 3, Omega 6 ve D vitamini alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü korelasyon saptanmıştır ($p<0,05$). 2 doz kurkumin verilen katılımcıların kalça çevresi ile protein (g) alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü, Omega 6 alımları arasında ise negatif korelasyon saptanmıştır ($p<0,05$).

Bölüm 5

TARTIŞMA

Türkiye'nin İzmir ilinde yaşayan 19-64 yaş arasındaki kilolu ve obez bireylerin kurkumin kapsül kullanımına bağlı olarak kan parametrelerinde ve vücut kompozisyonundaki etkilerini incelemek amacıyla planlanan ve yürütülen bu araştırmada elde edilen veriler aşağıda belirtilerek literatür ile karşılaştırılmıştır.

5.1 Bireylerin Genel Özellikleri

Araştırmanın evrenini İzmir ilinde ikamet eden 19-64 yaş arası her hangi bir hastalık tanısı almamış kilolu ve obez bireyler oluşturmaktadır. Evrenin tamamına ulaşılması zaman ve maliyet yönünden zor olduğundan dolayı, çalışmada seçkisiz örnekleme yöntemlerinden basit tesadüfi örneklem kullanılarak bireyler belirlenmiştir. Çalışmaya toplam 91 gönüllü birey dâhil edilmiştir ancak çeşitli nedenlere bağlı olarak çalışma sonunda birey sayısı 78 kişi ile tamamlanmıştır. Yirmi yedi kişi plasebo grubunda, 28 kişi kurkumin 1.doz grubunda ve 23 kişi kurkumin 2. doz grubunda olacak şekilde çalışma tamamlanmıştır. Cinsiyete göre oranlar incelendiğinde, çalışmadaki bireylerin plasebo grubunda %74,07'sinin kadın 25,93' ünün erkek, 1 doz kurkumin tüketenlerin %67,86'sının kadın %32,14'ünün erkek olduğu, 2 doz kurkumin tüketenlerin %73,91'inin kadın %26,09'unun erkek olduğu saptanmıştır (Tablo 4.1). Çalışmanın başında kadın ve erkek bireylerin dağılımı ortalama olarak her grupta eşit olmasına rağmen çalışmadan ayrılan bireyler bu oranının değişmesine neden olmuştur (Tablo 4.1). Türkiye'de yapılan TURDEP-2 çalışmasında erkeklerde vücut ağırlığının kilolu kategorisinde yer alırken, kadınlarda ise obezitenin daha

yaygın olduğu önemle belirtilmiştir. Genel olarak erişkin yaşlardaki Türk toplumunun 2/3'ü kilolu veya obez sınıfında yer almaktadır (TEMD, 2015).

İzmir Belediyesinin Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı İstatistik ve İç Kontrol Şube Müdürlüğünün (2022) yapmış olduğu 15 yaş ve üstü bireylerde eğitim düzeyi ve cinsiyete göre nüfus dağılımına bakıldığında kadınlarda ilkokul mezunu %22,70 , lise mezunu %25,17, üniversite mezunu %22,03 erkeklerde ise bu oranın ilkokul mezunu %15,40 , lise mezunu %30,61 , üniversite mezunu %22,39 olduğu tespit edilmiştir. Çalışma incelendiğinde plasebo grubundaki katılımcıların yaş ortalamasının $42,26 \pm 7,63$ yıl olduğu, %74,07'sinin evli, %48,15'inin lise ve %40,74'ünün lisans mezunu olduğu belirlenmiştir. Bir doz kurkumin alan katılımcıların yaş ortalamasının $42,29 \pm 9,59$ yıl olduğu, %78,57'sinin evli, %25,0'inin lise ve %53,57'sinin lisans mezunu olduğu, 2 doz kurkumin alan katılımcıların ise yaş ortalamasının $40,52 \pm 10,12$ yıl olduğu, %73,91'inin evli, %34,78'inin lise ve %47,83'ünün ise lisans mezunu olduğu saptanmıştır (Tablo 4.1). Literatürde yapılmış birçok çalışma ile paralel bir bulgu olarak eğitim seviyesi arttıkça kişilerin kilolu veya obez olma ihtimallerinin azaldığı belirtilmiştir. Eğitim seviyesi arttıkça normal kilolu bir kişinin kilolu veya obez olma ihtimali %11.7 azalırken, 3. sınıf obez olma ihtimali %24.5 oranında azalmaktadır. Bir diğer dikkat çekici etmen ise evliliğin bireylerin kilolu veya obez olma ihtimalini en çok arttıran değişken olduğudur. Özellikle evliliğin normal kilolu bekar kişilerde aşırı kilolu veya obez olma ihtimalini 2.16 kat arttırdığı belirtilmiştir (İpek, 2019). Fouad ve arkadaşlarının ele aldığı çalışmada obez olma durumu ile medeni durum kıyaslandığında evli kişilerin bekar kişilere göre daha obez olduğu sonucuna varılmış ve bunun nedeninin evli kişilerin fiziksel aktivitelerinin yetersiz oluşu ve çiftlerin birlikte yemek yemesi ile birbirlerinin besin alımını da etkileyerek tüketim miktarlarını arttırdığı belirtilmiştir (Fouad, 2006).

Obezite ile sigara içme durumu arasında anlamlı bir ilişki bulunmamasına rağmen, sigara içenlerdeki obezite oranı, hiç içmeyen ve sigarayı bırakmış olanlardan azdır. Obezite ile alkol kullanımı arasında anlamlı bir ilişki bulunmamasına rağmen, düzenli alkol kullananlardaki obezite oranı, hiç ya da ara sıra alkol kullananlardan fazladır. Alkolün enerjisinin yüksek olmasının bu duruma yol açtığı düşünülmektedir (Çayır, 2011). Yapılan bu çalışmada plasebo grubunda yer alan katılımcıların %70,37'sinin sigara, %77,78'sinin alkol kullanmadığı, 1 doz kurkumin verilen katılımcıların %85,71'inin sigara, %75,0'inin alkol kullanmadığı, 1 doz kurkumin verilenlerin %60,87'sinin sigara ve %69,57'sinin alkol kullanmadığı ve hiçbirinin düzenli fiziksel aktivite yapmadığı görülmüştür. Ek olarak hiçbir katılımcının teşhisi konmuş kronik hastalığı olmadığı ve düzenli ilaç kullanmadığı saptanmıştır (Tablo 4.1).

5.2 Bireylerin Fiziksel Aktivite Yapma Durumları

Aktif ve zinde bir yaşam biçiminin obezitenin önlenmesinde ve tedavisinde önemli bir unsur olduğunu gösteren birçok çalışma vardır. Fiziksel aktivite, kilolu veya obez bireylerde enerji kısıtlı diyetlerle birleştirildiğinde ağırlık kaybını artırmakta ve kas dokularını koruyup yağ kaybını artırarak vücut kompozisyonunu geliştirmektedir. Aynı zamanda fiziksel aktivite kan basıncını, kan kolesterolünü, kalp hastalıkları riskini, felci ve diyabet riskini azaltmakta da önemli bir faktör olduğu bilinmektedir (Yıldırım, 2008).

Yürütülen bu çalışmada katılımcı bireyler sedanter yaşam süren egzersiz ve yüksek fiziksel aktiviteden kaçınan bireyler arasından seçilmiştir fakat yapılan ankette kısa bir fiziksel aktivite durumunu sorgulama bölümü bulunmaktadır. Buna göre çalışmada fiziksel aktivite durumunu ibare eden sonuçlarda hiçbir bireyin düzenli fiziksel aktivite yapmadığı görülmüştür (Tablo 4.2).

5.3 Bireylerin Beslenme Alışkanlıkları

Bugün, dünyada milyonlarca insan sürekli açlık ve yetersiz beslenmenin yol açtığı ölüm ve hastalıklarla savaşıırken, diğer bir bölümü aşırı ve hatalı beslenmeden kaynaklanan bozukluklar sebebiyle yaşamlarını erken yaşlarda yitirmekte veya düşük hayat standartları ile yaşamını devam ettirmektedir. Bu konudaki en büyük etken ise beslenme bilgisinden yoksunluktur. Beslenme bilgisi, bireylerin, ailelerin ve toplumların beslenme durumları ve alışkanlıklarını etkileyen etmenlerin temelini oluşturmaktadır (Baysal, 2004).

Kişilerin enerji ve besin ögesi gereksinimlerini düzenli öğünler olarak ve yeterli ve dengeli olarak tüketmeleri büyük önem taşımaktadır. Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberine (2022) göre yetişkin bireylerin günlük beslenmesinde 3 ana, 3 ara olacak şekilde toplam 6 öğün olarak tüketmeleri önerilmektedir. Tüm önerilere rağmen insanlar değişen beslenme algısı kültürü ve beslenme bilinçsizliği etkisi ile kendi yaşam tarzlarına uygun farklı beslenme alışkanlıkları kazanmışlardır. Öyle ki son derece olumsuz bu beslenme alışkanlıkları obezite, diyabet gibi prevalansı yüksek ve insan yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyen kronik hastalıkların görülme sıklığını arttıracak boyuttadır (Di Renzo vd., 2020).

Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırmaları (TBSA), raporuna göre, Türkiye'de ki 15 yaş üzeri bireylerin %85'i sabah, %75'i öğle, %96'sı akşam öğünü tüketmektedir. En çok atlanılan öğün öğle olmakla birlikte öğün atlama sebebinin en başında canım istemiyor, iştahsızım seçenekleri yer almaktadır (Sağlık Bakanlığı [TBSA], 2019). Bu araştırmada TBSA sonuçlarına paralel olarak katılımcılardan sabah öğününü tüketenler plasebo grubunda %92,59, 1 doz kurkumin verilen grupta %85,71, 2 doz kurkumin verilen grupta %91,30 olarak saptanmıştır. Akşam öğünü ise her üç grupta da atlanmadan tüketilen tek öğün niteliği taşıırken en çok atlanan öğün

ise öğle olarak saptanmıştır (Tablo 4.3). Her üç grupta da öğün atlama nedenlerine verilen cevaplar yüksek oranla ‘zaman yetersizliği’, ‘zayıflamak istiyor’, ‘canı istemiyor’ olarak belirlenmiştir (Tablo 4.4). Katılımcıların özellikle vücut ağırlığı kaybı amaçlı öğün atlaması beslenme bilgi düzeyi konusundaki eksikliklere ciddi bir kanıt niteliği taşımaktadır. Küçükyılmaz’ ın yürüttüğü çalışmada katılımcıların beslenme düzenlerine bakıldığında büyük çoğunluğu günde 3 öğün olmak üzere sabah, öğle ve akşam öğünlerini tükettiği görülmüş, bireylerin yaklaşık %76’sı bazen öğün atladığı ve atlanılan öğünün %58,8 oranında öğle öğünü olduğu saptanmıştır (Küçükyılmaz, 2021). Öğün atlama sebebinin %52,9’u ise zaman yetersizliğinden kaynaklandığı belirtilmiştir. Gazimağusada yürütülen bir çalışmada en sık atlanan öğünün akşam yemeği (%55) olduğu bulunurken, öğün atlama sebepleri arasında canı istemiyor/iştahsız (%70), zaman yetersizliği (%45) olduğu saptanmıştır (Okburan, 2015).

Öğün düzensizliği olan kişilerde ve öğün sayısı TBSA’nın önerdiği 6 öğünün (3 ana öğün,3 ara öğün) üzerine çıktıkça vücut ağırlığı ve obezite riskinin de arttığı bilinmektedir (Bakan ve Karadağ, 2022). Bu bağlamda yapılan bir çalışmanın sonucunda öğün sıklığının artmasının düşük BKİ ile ilişkili olduğu belirtilmiş ve ara öğünlerin (sağlıklı besin tercihleri yapılması koşuluyla) obezitenin önlenmesi ve tedavisinde faydalı olabileceği bildirilerek net bir öğün tanımının yapılması gerektiği vurgulanmıştır (Skoczek-Rubińska vd., 2021).

5.4 Bireylerin Antropometrik Ölçümlerine İlişkin Bulgular

Temelinde insan ve ölçüm sözcüklerinden türeyen antropometri; Dünya Sağlık Örgütüne göre farklı yaş ve beslenme durumundaki bireylerin vücudunun boyutunu ve bileşimini analiz edebilmek için antropometik yöntemlerin kullanımı en ucuz ve zararsız yöntem olarak tanımlanmıştır. Antropometrik ölçümler birçok kronik

hastalığın temel sebeplerinden biri olan fazla kilo ve obezitenin teşhisinde olmazsa olmaz belirteçlerden biridir. Bu ölçümlerin başında gelen ve pratikte sıklıkla kullanılan BKİ, vücut ağırlığı ve boy uzunluğu kullanılarak hesaplanan, yetişkin bireylerde zayıflık, şişmanlık ve obezite derecesini gösteren önemli bir belirteçtir (Özdoğan, 2021; WHO, 2015).

Türkiye Beslenme Sağlık Araştırması 2017 verilerine göre ülkemizde 15 yaş ve üzeri yaş grubunun %34.0'ı kilolu (BKİ: 25.0-29.9 kg/m²), %27.8'i obez (BKİ: ≥30.0 kg/m²) ve %3.7'si morbid obez (BKİ: ≥40.0 kg/m²) olduğu belirtilmiştir. Yine ülkemizde 15 yaş ve üzeri yaş grubunun %24.9'u sedanter yaşam biçimi sürdürmekte olup, metabolik eş değerlikler sınıflamasına göre %42.4'ünün fiziksel aktivite düzeyinin düşük olduğu belirlenmiştir (TBSA, 2022). Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması raporuna göre 15 ve üzeri yaş grubu bireylerde BKİ ortalaması erkeklerde 26.4±4.5 kg/m², kadınlarda ise 28.9±6.4 kg/m² olarak belirlenmiştir (TBSA, 2019). ATLAS çalışmasında, Türk erkekleri için ortalama BKİ değeri 27.1 kg/m² iken kadınlar için 28.5 kg/m² olarak belirlenmiştir. Ülkemizde son 15 yıl içerisinde gerçekleştirilen ve obeziteye ilişkin veriler içeren 12 epidemiyolojik araştırmanın değerlendirildiği bir meta-analizde erişkin nüfusun BKİ ortalamasının 27.3 kg/m² (kadınlarda 28.0 kg/m², erkeklerde 26.5 kg/m²) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yine aynı meta-analizde, çalışmalar tek tek incelendiğinde tüm çalışmalarda ortalama BKİ değerlerinin 25-29.9 kg/m² aralığında olduğu görülmekle birlikte ve bu değerler DSÖ sınıflamasına göre vücut ağırlığı fazlalığı olarak kabul edilmektedir. Çalışmalara katılan bireylerin ortalama yaşlarının 40–50 yıl arasında değiştiği göz önünde bulundurulursa, ülkemizde orta yaş grubunda vücut ağırlığı fazlalığının önemli bir halk sağlığı sorun olduğu söylenebilir. Bunun sebebinin yetersiz fiziksel aktivite ve dengesiz beslenme olabileceği düşünülmektedir (Ural vd.,

2018). Konya’ da yetişkin bireylerin vücut ağırlık kaybı amacıyla bitkisel ürün kullanım durumlarını incelemek amacıyla yürütülen bir anket çalışmasında kadın katılımcıların BKİ ortalamaları $30.81 \pm 6.34 \text{ kg/m}^2$ iken erkeklerin söz konusu değeri ortalama $32.81 \pm 5.46 \text{ kg/m}^2$ olarak bulunmuştur. Cinsiyet ayırt edilmeksizin tüm katılımcıların BKİ ortalaması ise $31.19 \pm 6.22 \text{ kg/m}^2$ olarak saptanmıştır (Büyüksamancı, 2021). Bu çalışmada plasebo grubu bireylerin çalışma öncesi ortalama BKİ’leri $31,27\text{kg/m}^2$ iken, çalışma sonrası $31,15\text{kg/m}^2$, 1 doz kurkumin kullanan grubun çalışma öncesi ortalama BKİ’leri $29,29\text{kg/m}^2$ iken, çalışma sonrası $29,00\text{kg/m}^2$, 2 doz kurkumin kullanan grubun çalışma öncesi ortalama BKİ’leri $30,96\text{kg/m}^2$ iken, çalışma sonrası $30,57\text{kg/m}^2$ olarak bulunmuştur (Tablo 4.6). Katılımcıların gruplarına göre ön-son testte ölçülen BKİ değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Kurkumin kullanan her iki gruptaki değerlerin plasebo grubuna göre daha fazla düşüş gösterdiği ve bunun sebebinin kurkuminin olası etkilerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Çalışmadaki gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır ($p<0,05$). Fakat tüketilen dozlara göre karşılaştırma yapıldığında 2 doz kurkumin kullanan gruptaki BKİ değeri düşüşünün 1 doz kullanan gruba göre daha fazla olduğu görülmektedir (Tablo 4.6). Ryusei ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 12 hafta boyunca kurkumin kullanımına bağlı olarak katılımcılara her dört haftada bir vücut analizi yapılmış ve her ölçümün sonucunda kurkumin kullanan grubun BKİ değerleri plasebo grubuna göre daha düşük olduğu saptanmıştır (Uchio vd., 2021). Sawangroj ve arkadaşlarının kurkuminin yemek sonrası sindirim fonksiyonlarına etkisi üzerine yürüttüğü çalışmada katılımcılar üç gruba ayrılmış bir grup plasebo grubu iken diğer iki grup 750 mg ve 1500 mg olmak üzere iki farklı dozda kurkumin kullanmıştır. Sonuçlar incelendiğinde 750 mg kurkumin kullanan grubun BKİ değerlerinde daha

fazla düşüş olduğu gözlenmiştir. Aynı zamanda sindirim fonksiyonlarındaki olası iyileşmelerde yine 750 mg kullanan grupta daha iyi sonuç vermiş bu sebeple çalışma sonunda doz olarak 750 mg önerilmiştir (Sawangroj vd., 2019). Musazadeh ve arkadaşlarının 12 çalışmayı derleyerek yürüttüğü meta-analiz çalışmasında kurkumin kullanımının BKİ değerlerini önemli ölçüde azalttığı belirtilmiştir (Musazadeh vd., 2022). Fakat Sawangroj ve arkadaşlarının yürüttüğü çalışmada belirtilen dozaja karşılık olarak Musazadeh ve arkadaşlarının meta-analizinde > 1000 mg/gün kurkumin takviyesi dozunun BKİ değerlerini düşürmede daha faydalı etkiye sahip olduğunu söylenmiştir (Musazadeh vd., 2022; Sawangroj vd., 2019). Bu çalışmada ise Musazadeh ve arkadaşlarının çalışmasını destekler nitelikte, 2 doz kurkumin kullanan grubun BKİ değerlerinde diğer gruplara kıyasla daha anlamlı düzeyde azalmaya neden olduğu saptanmıştır (Tablo.6.). Kurkumin ve çinkonun zayıflama diyetlerine ek olarak kullanıldığı bir çalışmada katılımcılar dört gruba ayrılmış bir gruba plasebo, bir gruba kurkumin, bir gruba çinko ve son gruba ise kurkumin çinko aynı anda verilmiştir. Çalışma sonuçları incelendiğinde kurkumin takviyesi alan grubun BKİ değeri plasebo ve yalnızca çinko alan gruba göre daha fazla düşüş göstermiştir (Karandish vd., 2022). Baziar ve Parohan' ın 8 çalışmayı derlediği meta-analizde (toplamda 520 katılımcı ve 70 ile 3000 mg/gün arasında değişen bir doz) kurkumin takviyesinin BKİ' yi önemli ölçüde azalttığı sonucu elde edilmiştir (Baziar ve Parohan, 2019). Buna karşılık çapraz tasarıma ve benzer özelliklere sahip dört randomize kontrol çalışmasının incelendiği bir meta-analizde, kurkumin takviyesi ve plasebo grupları arasında antropometrik parametreler (BKİ, BÇ, KÇ, BKO, YVK) açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır (Alshari ve Almutadi, 2021).

Obezitenin belirlenmesinde en temel yöntemlerden biri olarak tercih edilen BKİ obezitenin belirlenmesinde ilk başvuru olan yöntemdir ancak BKİ artan kas

dokusunun ağırlığını, vücudun su tutması ve yağ dokusunun dağılımını hesaba katmadan kullanılan bir ölçüttür. Benzer BKİ'ye sahip olan bireylerin vücut yağ miktarları özellikle abdominal yağ dokusu farklılık gösterebilir. Bu nedenle, bel çevresi, kalça çevresi ve bel kalça oranı (BKO) ölçümleri, hem klinik hem de araştırma ortamlarında düzenli olarak kullanılan ölçümlerle BKİ'ye alternatif ya da destekleyici bir ölçüt olarak görülmüştür (Taşlı ve Sağır, 2021).

Ural ve arkadaşlarının meta-analiz çalışmalarında ülkemizde bel çevresi ölçümü yapılmış altı çalışma incelenmiş ve kadınlarda ortalama 89.7 cm iken, erkeklerde 93.6 cm olduğu hesaplanmıştır. Bu değerler kadınlarda Amerikan halkı için normalin üstü olarak tanımlanan sınır değerden (88 cm) yüksek, erkeklerde ise nispeten düşük (102 cm) olarak görülmüştür. Fakat Uluslararası Diyabet Birliği (IDF) tarafından Avrupa, Doğu Akdeniz ve Ortadoğu halkları için önerilen üst sınır değerlerinden (kadınlar için 80 cm, erkekler için 94 cm) özellikle kadınlarda belirgin şekilde yüksek, erkeklerde tam sınırdaki şekilde yorumlanmıştır. Bu bulgu, Türk kadınında erkek tipi yağlanma oranının standart obeziteden de fazla olduğunun göstergesi olup, kadınlarda bel çevresi ölçümünün standart fiziki muayenenin bir parçası olması gerektiğine kanaat getirmektedir (Ural vd., 2018).

Karın bölgesindeki yağ miktarının artması yani abdominal yağlanma, insülin direnci ve kardiyovasküler hastalıklarla ilişkilidir ve bu nedenle bel çevresi ölçümü obezite teşhis ve tedavisinde önem arz etmektedir. Kalça çevresinin de hastalık riskinin göstergesi olduğuna yönelik bazı çalışmalar mevcuttur. Yapılan bir meta-analizi çalışmasında kalça çevresinin; erkek ve kadınlarda tip-2 diyabet riskinin göstergesi olduğu bildirilmiştir (Radzeviciene vd., 2013). İzmir ilinde yürütülmüş olan çalışmada özel bir polikliniğe zayıflama amacıyla başvuran obez bireyler 2 ay boyunca takip edilmiş ve katılımcıların başlangıç ortalama bel çevresi ölçümü 107.0 ± 9.83 cm,

son ortalama bel çevresi ölçümü 101.6 ± 10.30 cm; başlangıç ortalama kalça çevresi ölçümü 117.1 ± 9.15 cm, son ortalama kalça çevresi ölçümü ise 112.5 ± 9.81 cm olarak bulunmuştur. Çalışma sonucunda bel çevresi ölçümlerinde ortalama 5.4 ± 3.01 cm iken kalça çevresi ölçümlerinde ortalama 4.6 ± 2.37 cm azalma görülmüştür (Altundağ ve Tayfur, 2016). Beş yüz gönüllü bireyin (168-müdahale grubu, 336 kontrol grubu) katıldığı vaka-kontrol çalışmasında bireylerin BKİ, bel çevresi ölçümü, B/K, Bel/Boy ölçümlerinin tip 2 diyabet ile ilişkisi incelenmiştir. Çalışma sonunda BKİ değeri ≥ 30 kg/m², bel çevresi ölçümü > 88 cm, bel/boy ≥ 0.5 olan bireylerde tip 2 diyabet riskinin arttığı belirtilmiştir (Radzeviciene vd., 2013). Yine bu konuda yapılan benzer çalışmalarda BKİ, bel çevresi, B/K, bel/boy ölçümlerinin optimal düzeyden fazla olmasının tip 2 diyabet ve kardiovasküler hastalık risklerini artırdığı belirtmiştir (Carlsson vd., 2014; Lim vd., 2014; Song vd., 2014; Tseng vd., 2010) Yürütülen bu çalışmada ön-son test karşılaştırmaları yapıldığında tüm gruplarda bel ve kalça çevrelerinin analizinde anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p < 0,05$). Fakat kurkumin tüketen gruplarda plaseboya kıyasla daha belirgin bir düşüş gözlenmiştir. Bel ölçüsünde ortalama %1,31 (-1,21 cm) kalça ölçüsünde %0,21 (-0,44 cm) ile en fazla düşüş gösteren grup, 2 doz kurkumin tüketen grup olmuştur (Tablo 6). Asan'ın polikistik over sendromlu kadınlarda kurkumin veya beyaz fasulye ekstresi desteğinin biyokimyasal ve antropometrik parametreler üzerine etkisini incelediği çalışmasında kurkumin desteği verilen grupta, bel çevresi ölçümleri başlangıç dönemine kıyasla, çalışma sonunda düşüş gösterdiği belirtilmiştir (Asan, 2017). Baziar ve Parohan' ın 8 çalışmayı derlediği meta-analizde, kurkumin takviyesinin (80 ile 1.500 mg/gün arasında değişen bir doz) Nonalkolik karaciğer yağlanması (NAYKH) hastalarında BKİ ve bel çevresini önemli ölçüde azalttığını belirtilirken vücut ağırlığı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı gösterilmiştir (Baziar ve Parohan, 2019). Mousavi

ve arkadaşlarının kurkuminin vücut kompozisyonuna etkisini araştıran 6 çalışmayı inceledikleri meta-analizde kurkumin takviyesinin bel çevresi üzerindeki etkisine ilişkin bulgular anlamlı bulunamamıştır. Fakat aynı çalışmada, 8 hafta boyunca 1000 mg/gün kurkumin reçete edilen çalışmaların süre ve doz miktarı arttıkça bel çevresinin 2,55 cm gibi önemli bir azalma saptanmıştır. Kurkuminin olası etkilerinin kullanım dozu ve süresi ile doğrusal olduğu bildirilmiştir (Mousavi vd., 2020). Dört çalışmanın meta-analizinden elde edilen sonuçlar 301 katılımcıyla (kurkumin grubu = 153 ve kontrol grubu = 148), günlük kurkumin takviyesinin bel çevresi üzerinde 2,12 cm kadar önemli ölçüde azaltıcı etkisi olduğunu göstermiştir. Sonuçlar plasebo ile karşılaştırıldığında doz-cevap meta-analizi, takviye dozunun bel çevresi üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermiştir (Mousavi vd., 2020).

Yürütülen bu çalışmada katılımcıların gruplarına göre ön test ve son test vücut yağ kütlesi ve vücut yağ yüzdesi değerlerindeki değişimler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Çalışmadaki her üç grupta da yağsız vücut kütlesi ve yağsız vücut yüzdesi azalma göstermiştir fakat kurkumin kullanan gruplarda bu oran daha fazladır. Kullanılan miktar göz önünde bulundurulduğunda 2 doz kurkumin tüketen grup 1 doz tüketene kıyasla yağsız vücut kütlesi ve yüzdesinde daha fazla azalma göstermiştir. Plasebo ve 2 doz kurkumin kullanan grupların her ikisinde de vücut yağ yüzdesi düşüş gösterirken 1 doz kurkumin tüketen grupta bu değer artmıştır (Tablo 4.6). Bu sonuç 1 doz kurkumin tüketen grubun yağ alımının artmasından ve yağ grubu besinlerin enerjisinin yüksek olup fazlasının vücutta depo edilmesinden kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmaya paralel sonuçlar saptayan Atakan'ın zerdeçal kullanımının vücut kompozisyonuna etkisini incelemek amacıyla yürüttüğü çalışma bireylerdeki vücut yağ kütlesi (VYK) çalışma başında ortalama olarak 49,09 kg iken, çalışma sonucunda ise 48,61 kg olarak

gözlemlenmiş böylece VYY değerleri çalışma başında ortalama % 39,72 oranında iken çalışma sonunda bu oran % 35,97'ye düşmüş olduğu gösterilmiştir (Atakan, 2017). Alp ve arkadaşlarının yürütmüş oldukları kurkumin ile müdahale edilen bir başka çalışma sonucunda katılımcıların VYY kaybı ortalaması % -0,34 olarak belirlenmiş ve bu veri istatistiksel açıdan anlamlı bulunamamıştır (Heber, 2015). Niemen ve arkadaşlarının yürüttüğü çalışmada kilolu veya obez kadınlar çalışma ve karşılaştırma grubu için plasebo kullanmak üzere ikiye ayrılmıştır. Çalışma grubu katılımcıları belirli zaman dilimlerinde zerdeçal veya kırmızıbiber kullanacak şekilde deneye tabi tutulmuştur. Öncelikle çalışma grubu katılımcılarına bir ay boyunca günde 2800 mg zerdeçal (yaklaşık 112 mg kurkumine eşdeğer) verildi. Daha sonra iki haftalık bir aranın ardından tekrardan çalışma grubu katılımcılarına bir ay daha günde 1000 mg kırmızıbiber kullanıldı. Sonuçlar plasebo ile karşılaştırıldığında ne zerdeçal ne de kırmızıbiber kullanımının vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi üzerinde bir etki göstermediğini ortaya çıkarmıştır (Nieman vd., 2012).

Saadati ve arkadaşlarının yürüttüğü çalışmada katılımcılar 1500 mg kurkumin ve plasebo alacak düzenekte üç ay boyunca takip edilmiştir. Tüm katılımcılara çalışma öncesinde fiziksel aktivite yapmaları ve enerji dengeli bir diyet izlemeleri önerilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde plasebo grubunun çalışma grubuna kıyasla kilo kaybında ($-2,39 \pm 3,45$ vs. $-3,9 \pm 4,08$ kg), BKİ'de ($-0,85 \pm 1,3$ vs. $-1,33 \pm 1,44$ kg/m²), bel çevresinde ($-5,259 \pm 3,94$ vs. $-3,77 \pm 6,19$ cm) ve kalça çevresinde ($-3,37 \pm 6,08$ vs. $-3,39 \pm 5,56$ cm) önemli ölçüde azalma kaydedildiği belirtilmiştir (Saadati vd., 2019). Tüm katılımcılara çalışma süresince yaşam tarzı değişikliği tavsiyeleri verildiğinden, bu çalışmanın kurkuminin olası etkileri hakkında vereceği sonuçlar kesin ve net değildir. Saadati ve arkadaşları aynı çalışmayı, katılımcıların çalışma süresi boyunca diyet alımlarını ve fiziksel aktivitelerini değiştirmemeleri kendi yaşam tarzlarına

devam etmeleri talimatını vererek yeniden yürütülmüştür. Sonuçlar incelendiğinde, çalışma grubunun plasebo grubuna kıyasla ortalama vücut ağırlığında ve kalça çevresinde anlamlı azalma olduğunu göstermiştir. Ortalama BKİ yalnızca kurkumin takviyesi alan çalışma grubunda başlangıca kıyasla önemli ölçüde azalmıştır. Bu nedenle, şaşırtıcı değişken olan yaşam tarzı müdahalelerini bu tarz çalışmalarda hariç tutmak, daha anlamlı sonuçlar elde edilmesine neden olmaktadır. Saadati ve arkadaşlarının belirtmiş olduğu gibi yaşam tarzı müdahalesi olmadan kurkumin grubunda plasebo grubuna kıyasla daha anlamlı sonuçlar bulmalarına neden olmuştur (Saadati vd., 2019). Mevcut çalışmada da elde edilen sonuçlar katılımcıların yaşam tarzlarına müdahale edilmediğinden Saadati ve arkadaşlarının yürüttüğü ikinci çalışmada olduğu gibi kurkuminin olası etkilerini değerlendirmek için daha anlamlı olmuştur. Chuengsamarn ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada tüm katılımcılara randomizasyondan üç ay önce yaşam tarzı ve diyet önerileri verilmiş ve katılımcılar daha sonra altı ay boyunca günde 1500 mg kurkumin ve plasebo grubu olacak şekilde randomize edilmiştir. Sonuçlar, plasebo grubuyla karşılaştırıldığında kurkumin grubunda iç organ yağ ve toplam vücut yağ yüzdesinde önemli azalma olduğu belirtilmiştir. Çalışma, kurkumin ve plasebo grubu arasında bel çevresinde herhangi bir anlamlı farklılık ortaya koymasa da yalnızca kurkumin grubunda bel çevresi ölçülerinde istatistiksel olarak olmasa da azalma olduğu görülmüştür. İki yıl aradan sonra farklı katılımcılar ve aynı koşullarda 9 ay boyunca ikinci bir çalışma yürütülmüştür. Sonuçlar, plaseboya kıyasla kurkumin takviyesinin vücut ağırlığında ve bel çevresinde önemli azalmalara neden olduğunu göstermiştir. Genel olarak, günlük 1500 mg kurkumin alımının antropometrik ölçümler üzerine daha umut verici olduğu yapılan çalışmalarda görülmüştür (Chuengsamarn, 2012; Chuengsamarn, 2014). Mevcut çalışmada 1.doz kurkumin kullanan grupta 300 mg, 2 doz kurkumin

kullanan grupta 600 mg (300 mg x 2kapsül) takviye kullanılmış olup çalışma sonunda üç grup karşılaştırıldığında, kurkumin kullanan gruplarda plasebo grubuna göre vücut ağırlık kaybı, BKİ, vücut yağ kütlesi, vücut yağ yüzdesi, bel ve kalça parametrelerinde daha fazla düşüş görülmüştür. Ayrıca doza bağımlı sonuçlar her iki kurkumin kullanan grup arasında incelendiğinde yalnızca ağırlık kaybında düşük doz kurkumin grubunda daha fazla düşüş yaşanırken diğer tüm antropometrik ölçüm sonuçlarında yüksek doz (600 mg) kurkumin kullanan grupta anlamlı derecede daha yüksek düşüş saptanmıştır (Tablo 4.6). Katılımcıların 12 hafta boyunca plasebo ve 500 mg kurkumin tükettiği bir çalışmada sonuçlar karşılaştırıldığında kurkuminin sonra bel çevresi, boyun çevresi, BKİ ve iç organ yağ alanı dâhil olmak üzere antropometrik ve vücut kompozisyonu parametrelerinde plaseboya göre azalma eğilimi gözlemlendiği belirtilmiştir (Alidadi vd., 2021). Literatürde yapılan doz yanıt çalışmaları ile mevcut çalışma bu bağlamda ortak sonuçlar taşımaktadır.

Mevcut çalışma ve tartışılan çalışmaların ana sınırlaması, dâhil edilen çalışmaların çoğunun, zayıf emilimi, hızlı metabolizması ve vücuttan hızlı atılımı nedeniyle biyoyararlanımı düşük olan formüle edilmemiş kurkumin ile gerçekleştirilmiş olmasıdır. Kurkuminin biyoyararlanımını arttırmak için piperine (karabiber), lipozomal kurkumin, nanopartiküller, fosfolipit kompleksleri ve amorf bir forma ek olmak üzere çeşitli yöntemler ile farklı formları geliştirilmektedir (Anand vd., 2007; Murdande vd., 2011).

5.5 Bireylerin Enerji ve Besin Öğelerinin Tüketimi

Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği günlük enerjinin % 50-60'ı karbonhidrat, %15-20'si protein ve %25-30'u yağlardan olacak şekilde bir beslenme rutinin optimal olduğunu belirtmiştir (TEMD, 2015).

Yürütülen bu çalışmada plasebo grubundaki katılımcıların çalışma öncesi enerjinin karbonhidrat, protein ve yağdan gelen oranları sırasıyla, %51,48, %18,04 ve %30,05 olurken, çalışma sonrasında ise CHO, protein ve yağdan gelen oranlar, sırasıyla, %51,19, %18,01 ve %30,02 olmuştur. 1 doz kurkumin kullanan grubun katılımcılarının çalışma öncesi enerjinin karbonhidrat, protein ve yağdan gelen oranları sırasıyla, %50,40, %18,87 ve %29,99 olurken, çalışma sonrasında ise CHO, protein ve yağdan gelen oranlar, sırasıyla, %48,41, %19,22 ve %30,24 olmuştur. 2 doz kurkumin kullanan grubun katılımcılarının çalışma öncesi enerjinin karbonhidrat, protein ve yağdan gelen oranları sırasıyla, %49,45, %19,86 ve %29,74 olurken, çalışma sonrasında ise CHO, protein ve yağdan gelen oranlar, sırasıyla, %49,13, %19,84 ve %29,83 olmuştur (Tablo 4.7). Bu besin ögesi tüketim değerlerinin önerilen aralıkta olduğu görülmektedir. Kurkumin kullanımının vücut kompozisyonu ve kan lipidlerine etkisini inceleyen Atakan'ın yürüttüğü çalışmada bireylerin diyet tedavisine başlamadan önce ortalama olarak günlük enerji alımının %51'inin karbonhidratlardan, %22'sinin proteinlerden ve %27'sinin yağlardan sağlandığı belirlenmiş ve çalışma süresince aynı düzeyde tutulmuştur (Atakan, 2017). Mevcut çalışma Atakan'ın çalışması ile kıyaslandığında diyetteki daha yüksek karbonhidrat ve yağ yüzdesi içeriğiyle kurkumin kullanımının sağlayacağı olası etkileri değiştirebileceği düşünülmektedir. Çünkü farklı karbonhidrat içerikli diyetler ile ağırlık artışının ve pozitif enerji dengesinin sağlanması değişim göstermektedir (Van Dam ve Seidell, 2007). 1 doz kurkumin alanların karbonhidrat (g) ve karbonhidrat (%) alımlarındaki azalış miktarı diğerlerine göre fazla bulunmuştur (Tablo 4.7). Bu sebeple bu grupta karbonhidrattan gelen enerji daha düşük olduğundan vücut ağırlığı kaybı diğer gruplara göre daha belirgin gözlenmiş olabilir.

Katılımcıların gruplarına göre ön testte enerji, protein (g), DHA, Omega 3, D vitamini ve Potasyum alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır. 1 doz kurkumin verilen gruptaki katılımcıların ön testte enerji alımları diğer gruplara kıyasla düşük, Omega 3 alımları ise yüksek bulunmuştur. Plasebo grubundaki katılımcıların ön testte protein (g), D vitamini ve potasyum alımları diğerlerinden düşük, DHA alımları ise yüksek bulunmuştur. Katılımcıların gruplarına göre son testte protein (%), protein (g), karbonhidrat (%), karbonhidrat (g), çoklu doymamış yağ, kolesterol, lif ve E vitamini alım miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Plasebo grubundakilerin son testte protein (%) ve protein (g) alımları diğerlerinden düşük, karbonhidrat (%) ve karbonhidrat (g) alımları ise yüksektir (Tablo 4.7). Beslenme programlarında yüksek protein tüketiminin yalnızca bireysel bir diyet gereksinimi seviyesinde değil aynı zamanda vücut ağırlık kaybını artırdığı, termogenezi ve tokluğu artırdığı bilinmektedir. Gruplar arasındaki bu enerji protein dengesizliğinin çalışmanın olası sonuçlarını etkilemiş olabileceği düşünülmektedir.

Katılımcıların gruplarına göre ön test ve son test protein (g), karbonhidrat (g), karbonhidrat (%), çoklu doymamış yağ, kolesterol ve lif alım miktarlarındaki değişimler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.7). 2 doz kurkumin alanların protein (g) ve kolesterol alım miktarlarındaki artış miktarı diğer gruplara göre fazla bulunmuştur. Kilolu ve obez bireyler için kısa süreli yapılan diyet müdahale çalışmalarında bireylere düşük yağlı diyet uygulamanın yanı sıra bireylerin uyguladıkları diyet içeriğinin kolesterol ve doymuş yağ miktarının düşük olması da oldukça önemlidir (Pirozzo vd., 2003). Mevcut çalışmadaki tüm katılımcıların kolesterol alımları ön-son test analizine göre artış gösterdiğinden

kurkuminin antropometrik etkilere ve özellikle kan lipidlerine olan olası etkisi negatif yönde etkilenmiş olabilir.

Kurkumin yağda çözünen bir bileşendir bu nedenle emiliminde yağ elzemdir (Liv vd., 2020). Çalışma grupları arasındaki yağ tüketimi dengesizlikleri kurkuminin vücutta emilimini etkilemiş ve sonuçları yanıltmış olabilir.

5.6 Kurkuminin Biyokimyasal Parametrelere Etkisi

Diyabet yüksek vücut ağırlığı ve obezitenin en büyük komplikasyonlarından biri olup diyabeti yönetmek için sağlıklı beslenme, hipoglisemik ajanların kullanımı ve insülin uygulaması gibi çeşitli stratejiler benimsenmiştir. Ancak kullanılan farmakolojik ajanların çoğunun bazı yan etkileri vardır. Bu nedenle, şifalı bitkiler ve bitkisel ilaçlar gibi doğal ajanlar, önemli olumsuz etkiler olmaksızın tip 2 DM gibi metabolik durumların tedavisinde faydalı olabilir. Kurkuminin antiinflamatuvar ve antidiyabetik özelliklerinden dolayı metabolik durumların tedavisinde faydalı bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Ayrıca metabolik sendrom, hiperlipidemi, hipertansiyon ve alkolsüz yağlı karaciğer hastalıkları gibi yüksek inflamasyonla ilişkili durumlarda da bazı yararlı etkileri olduğu gösterilmiştir. Kurkumin takviyesinin obezite ye bağlı proinflamatuvar sitokinlerin üretimini engellediği bulunmuştur ve hayvan modellerinde tip 2 DM gelişimini önlediği ve insülin direncini azalttığı gösterilmiştir (Contois vd., 2011; Mohammadi vd., 2013).

Tip 2 DM'nin patofizyolojisi, periferik dokulardaki insülin direncinin ve/veya pankreas β hücreleri düzeyinde insülin eksikliğinin kombinasyonundan kaynaklanmaktadır. Bu nedenle kurkumin prediyabetik bir popülasyonda, hedef dokularda insülin duyarlılığını artırarak ve β hücre fonksiyonunu iyileştirerek tip 2 DM gelişimini önleyebilir (Mohammadi vd., 2013). Rahimi ve arkadaşlarının tip 2 DM 'li hastalar üzerinde yürüttüğü çalışmada 3 ay boyunca bir gruba plasebo, diğer

gruba kurkumin kapsül (nano-misel 90 mg/gün) verilmiştir. Çalışma sonucunda her iki grup karşılaştırıldığında kurkumin açlık kan şekerini, HbA1c ve BKİ değerini iyileştirdiği ancak LDL, HDL ve TG üzerinde hiçbir etkisi olmadığı belirtilmiştir (Rahimi vd., 2016). Mahdavi ve arkadaşları kurkumin müdahalesinin AKŞ ve HbA1c'ni üzerindeki etkisini incelemek üzere meta analiz çalışması yürütmüştür. İncelenen 11 çalışmanın 8'inde kurkuminin AKŞ'yi önemli ölçüde azalttığı belirtilirken, 3 çalışmada kurkuminin ilgili parametrelere hiçbir etki göstermediği sonucuna varılmıştır. Ek olarak, kurkumin ile ilgili tedavilerin değerlendirildiği beş çalışmanın üçünde HOMA-IR'de bir azalmaya yol açmış olduğu gözlenirken, iki çalışmada ise herhangi bir etki görülmemiştir (Mahdavi vd., 2021). Su ve arkadaşlarının yüksek yağlı diyet ile indüklediği tip 2 DM denek fareler üzerinde yürüttüğü çalışmada, denekler iki gruba ayrılmış bir gruba 250 mg kurkumin verilirken diğer grup 8 hafta boyunca kontrol grubu olarak takip edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, kurkumin grubundaki AKŞ düzeyinin kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük olduğunu ve farkın istatistiksel anlamlılığa sahip olduğunu göstermiştir. Ek olarak çalışma sırasında kurkuminin kandaki insülin seyrini gözlemek amacı deneklere deri altı insülin enjeksiyonu uygulanmış ve kurkumin grubunda kontrol grubuna kıyasla 40. ve 90. dakikalarda kan şekerinin azaldığını, aynı zamanda glukoz seviyesinin anlık dalgalanma düzeyinin de azaldığını da gözlemlemişlerdir. Bu sonuçlar, kurkuminin tip 2 DM sıçan modellerinde insülin toleransındaki azalmayı iyileştirebileceğini ve insülin duyarlılığını artırabileceğini öne sürmüştür. Çalışma sonucunda diğer parametreler karşılaştırıldığında kolesterol ve trigliseritin her iki grupta da arttığı bunun sebebinin deneklerin yüksek yağlı diyet ile indüklenmesi olduğu belirtilmiştir. Ek olarak kurkumin grubunda kontrol grubuna kıyasla HDL seviyelerinde artış görülürken LDL seviyelerinde azalma gözlenmiştir

(Su vd., 2017). Funumato ve arkadaşlarının yürüttüğü çalışmada katılımcılar, plasebo ve kurkumin kapsül tüketen grup olarak ikiye ayrılmıştır. Kurkumin tüketen katılımcılara 6 ay boyunca, kahvaltıdan sonra ve akşam yemeğinden sonra bir kez olmak üzere (günde iki kez, yani günde 180 mg) kurkumin kapsül tüketirilmişdir. Çalışma sonuçları incelendiğinde HbA1c, her iki grupta da önemli ölçüde değişmemiş fakat kan glukozu plasebo grubunda artış gösterirken kurkumin tüketen grupta azaldığı gösterilmiştir. Ek olarak Kurkumin tüketen grupta TG önemli düzeyde azalma gösterirken plasebo grubunda değişim gözlenmemiştir (Funumato vd., 2019). Bu çalışmada ön-son test karşılaştırmasına göre AKŞ plasebo grubunda ortalama +1.48 mg/dl artarken, 1 doz kurkumin grubunda -2.39 mg/dl ve 2 doz kurkumin grubunda ise -2.13 mg/dl düşüş göstermiştir (Tablo.5.). Kurkumin tüketen her iki grupta da düşüş gözlenmesinin sebebi çalışma sonunda ağırlık kaybı, BKİ'lerdeki düşüş ve enerji alımının azalmasına bağlı olabileceği düşünülmektedir. Ancak kurkumin kullanan gruplarda plasebo grubuna göre azalmanın daha fazla olması diğer çalışmalar ile desteklenen kurkuminin antidiyabetik etkilerine bağlı olduğu ön görülmektedir. Mevcut çalışma ile benzerlik gösteren Atakan'ın çalışmasında ise kurkumin kullanılan grupta çalışma başı AKŞ değerleri ortalaması 161,40±46,06 mg/dl, çalışma sonunda ise 96,17±17,43 mg/dl olarak ölçülmüş ve bu değerler kontrol grubu ile kıyaslandığında ciddi bir düşüş olduğu belirtilmiştir (Atakan, 2017).

Dislipidemi kolesterol ve trigliseridin kanda fazla miktarda bulunması olarak tanımlanmaktadır ve kalp damar hastalıkları başta olmak üzere birçok metabolik hastalığın patofizyolojisinde büyük rol oynamaktadır. Obezite ile ilişkili dislipidemi ise temel olarak artmış serum plazma serbest yağ asitleri ve TG düzeyleri, azalmış HDL ve anormal LDL kompozisyonu olarak karşımıza çıkmaktadır (Cai vd., 2009). En önemli etken olarak lipoliz ile adipoz dokudan kontrolsüz serbest yağ asidi

salınması ve bu artmış serbest yağ asitlerinin adipoz doku ve iskelet kasında bulunan lipoprotein lipazın ya aktivitesini azaltarak ya da mRNA ekspresyonunu azaltarak VLDL sentezini artırmakta bu da karaciğerde şilomikronların lipolizini inhibe etmesidir. Bu durum ise hipertrigliseridemiye artırmakta, bunun sonucunda trigliseritten zengin kolesterol esterlerinin sentezi arttırmakta, HDL kolesterol konsantrasyonu azaltmaktadır. Ayrıca yüksek trigliserit düzeyleri hepatik lipaz tarafından hidrolize olan yüksek trigliserit içerikli LDL miktarını artırmakta ve sonuçta önemli bir kalp damar hastalık belirtici olan küçük yoğun LDL partiküllerin oluşmasına neden olmaktadır (Contois vd., 2011). Kurkumin TG düzeylerinin düzenlenmesinde belirgin bir rol oynayan hepatik lipaz enziminin aktivitesini azaltarak dolaylı yoldan TG'leri azaltmakta ve lipid metabolizmasını iyileştirmede rol oynamaktadır (Aggarwal ve Harikumar, 2009). Bir başka bakış açısıyla ise kurkumin, yağ asitlerinin sentezini baskılayarak ve yağ asidinin beta oksidasyon aktivitesini ve metabolizmasını artırarak, yağ depolarında azalmaya ve kan lipidlerinin artışını engellemeye de neden olabilir (Sukandar vd., 2010). Funumato ve arkadaşlarının yürüttüğü çalışmada katılımcılar, plasebo ve kurkumin kapsül tüketen grup olarak ikiye ayrılmış ve kurkumin tüketen katılımcılara 6 ay boyunca, kahvaltıdan sonra ve akşam yemeğinden sonra bir kez olmak üzere (günde iki kez, yani günde 180 mg) kurkumin kapsül kullanılmıştır. Çalışma sonuçları incelendiğinde HbA1c, her iki grupta da önemli ölçüde değişmemiş fakat açlık kan glukozu plasebo grubunda artış gösterirken kurkumin tüketen grupta azaldığı gösterilmiştir. Ek olarak kurkumin tüketen grupta TG önemli düzeyde azalma gösterirken plasebo grubunda değişim gözlenmemiştir (Funumato vd., 2019). Mohammadi ve arkadaşları bir aylık kurkuminin (1 gram/gün) oral yoldan uygulanmasının obez kişilerde trigliserit konsantrasyonlarını azaltabildiği belirtmiştir (Mohammadi vd., 2012). Rafee ve

arkadaşlarının kurkuminin trigliserit, kolesterol, LDL ve HDL biyobelirteçlere etkisini inceleyen 22 klinik çalışmayı analiz ettikleri sistematik derlemede sonuçlar kurkumin takviyesinin kan lipitlerini düşürmede faydalı bir etkiye sahip olabileceğini göstermiştir. Kan kolesterol yüksekliği ana kardiyovasküler risk faktörlerinden biri olup KVH gelişiminde anahtar rol oynamaktadır. Kurkuminin kolesterol düşürücü etkilerini sağlayan mekanizmalardan biri, kolesterolün bağırsaktan dolaşım sistemine emilimini azaltarak sağladığı bilinmektedir (Peng vd., 2017). Yirmi iki çalışmanın 15'inde kurkuminin lipit profil parametrelerinden en az birini iyileştirdiğini ve 5 çalışmada birden fazla parametreyi iyileştirdiğini gösterilmiştir. Bununla birlikte, yalnızca beş çalışma kurkumin takviyesinin olumlu etkilerini bildirmiştir; bunların çoğunda biyoyararlanımı artırmak için kurkuminin yanı sıra diğer bileşikler (karabiber, kırmızıbiber ve beyazbiber vb) de kullanılmıştır. Sekiz çalışmada, kurkumin takviyesinin TG düzeylerini azalttığını göstermiş ve çalışmaların çoğunda yüksek biyoyararlanımlı kurkumin takviyeleri kullanılmıştır. Ayrıca, bu çalışmaların çoğunda kurkuminin 1000 mg/gün'e eşit veya daha yüksek bir dozda kullanıldığı görülmüştür. Dolayısıyla bu faktörler bu durumda kurkumin takviyesinin etkinliğine katkıda bulunmuş olabileceği düşünülmektedir. Sonuç olarak bu çalışmalarda kurkuminin olası olumlu etkilerinden söz etmek mümkün değildir (Rafee vd., 2021). Yüksek seviyelerde total kolesterol (TK), serbest yağ asitleri (SYA), trigliseritler (TG), düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterol (LDL), tip 2 DM hastalarında sıklıkla ortaya çıkmaktadır. Bu lipitle ilişkili belirteçlerdeki değişiklikler, tip 2 DM'li hastalarda insülin direncini ve kardiyovasküler hastalık riskini artırdığı bilinmektedir. Kurkumin bu konuda önemli iyileşmeler sağlayabilir (Panahi vd., 2018). Örneğin kurkumin kapsüllerinin (1500 mg/gün ve 1000 mg/gün) uygulandığı iki ayrı çalışmada benzer sonuçlar elde edilerek; tip 2 DM'li bireylerde kurkuminin plazma TG, TK ve

LDL düzeylerini önemli ölçüde azalttığı ve HDL düzeylerini artırdığı bildirilmiştir (Panahi vd., 2018 ve Chuengsamarn vd., 2014). Benzer şekilde yakın tarihli bir çalışma, 12 hafta boyunca nanokurkumin kapsülleri (80 mg/gün) ile desteklenen tip 2 DM bireylerde serum TG, TK ve LDL düzeylerinde önemli bir azalma olduğunu göstermiştir (Shafabakhsh vd., 2020). Benzer şekilde, 6 ay boyunca kurkumin (180 mg/gün) ile desteklenen tip 2 DM hastalarında TG düzeylerinde önemli bir azalma görülmüştür (Funamoto vd., 2019).

Yürütülen bu çalışmada ön-son test karşılaştırması yapıldığında plasebo grubunda kolesterol seviyesi ortalama %0.29 (+0.55 mg/dL) artış gösterirken, kurkumin kullanan 1 doz grubunda %5,7 (-13.68 mg/dL) ve 2 doz grubunda ise %4,9 (-10.32 mg/dL) azalma saptanmıştır (Tablo 4.5). Bir doz kurkumin grubundaki kan kolesterol grubundaki azalmanın daha fazla olmasının sebebi diğer gruplara göre daha fazla olmasının sebebi yağ alımının daha fazla diyet yağ alımı ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Bunun sebebi ise olması ve 1 doz kurkumin alan grubun diğer gruplara kıyasla daha fazla diyet yağ alımı ile daha fazla etkinlik gösterebileceği düşünülmektedir. Sonuçlar incelendiğinde HDL değerleri her üç grupta da düşüş göstermiş böylece kurkuminin HDL kolestrolü yükseltici etkisi çalışmada desteklenememiştir. TG değerleri incelendiğinde plasebo grubunda %2,06 (3.56 mg/dL) artış görülürken kurkumin kullanan gruplarda sırasıyla ortalama %0,98 (1.43 mg/dL) ve %1,81 (2.35 mg/dL) azalma tespit edilmiştir (Tablo 4.5). Bu sonuç literatürdeki kurkuminin TG seviyelerini iyileştirdiğini öne süren çalışmaları desteklemektedir. Mirhafez ve arkadaşlarının çalışmasında da mevcut çalışmayı destekleyecek şekilde kurkuminin metabolik parametreleri iyileştirmedeki etkinliğini daha düşük bir dozda (8 hafta boyunca günde 250 mg) sonuç göstermiştir (Mirhafez vd., 2021). Bu sonuçlar kurkuminin hormetik etkisi ile açıklanabilir. Örneğin düşük

doz kurkumin uygulaması antioksidan özelliklere sahip olabilir ve yüksek doz otofajiyi ve apoptozu indükleyebileceği düşünülmektedir. Kurkuminin hücreler üzerinde gözlemlenen iki fazlı doz-cevap potansiyeli, düşük doz uygulamasının yüksek dozlara göre daha güçlü etkisini göstermiştir (Moghaddam vd., 2019). Literatürde yapılan benzer çalışmalarda yüksek doz kurkumin kullanımının daha etkili olacağı belirtilmiştir fakat mevcut çalışmada aksi bir iddia olarak düşük doz kurkumin kullanımı ile daha etkili bir sonuç alındığı belirlenmiştir.

Bölüm 6

SONUÇ

İzmir ilinde yaşayan 78 yetişkin kilolu veya obez bireyin farklı dozlarda kurkumin kapsül tüketimine bağlı olarak şekillenen kan parametreleri ve vücut kompozisyonu ile ilişkili sonuçlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1) Katılımcıların gruplarına göre biyokimyasal bulgularının karşılaştırıldığında; HDL ve Trigliserit değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,05$).

2) Bir doz kurkumin verilen katılımcıların ön testteki total ve HDL kolesterol değerleri plasebo ve 2 doz kurkumin verilen katılımcılardan yüksek bulunmuştur. Plasebo gruptaki katılımcıların ön testte ölçülen trigliserit değerleri 1 doz ve 2 doz kurkumin verilen katılımcılardan yüksektir.

3) Araştırmaya dâhil olan bireylerin gruplarına göre son testte ölçülen total kolesterol, HDL ve Trigliserit değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

4) Bir doz kurkumin verilen katılımcıların son testteki total ve HDL kolesterol değerleri plasebo ve 2 doz kurkumin verilen katılımcılardan yüksek bulunmuştur. Plasebo gruptaki katılımcıların son testte ölçülen trigliserit değerleri 1 doz ve 2 doz kurkumin verilen katılımcılardan yüksektir.

5) Bir doz kurkumin verilen grupta yer alan katılımcıların ön test ve son testte ölçülen total kolesterol ve trigliserit değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). 1 doz kurkumin verilen grupta yer alan

katılımcıların son testte ölçülen total kolesterol ve trigliserit değerleri ön teste göre daha düşüktür.

6) Katılımcıların gruplarına göre ön test ve son test açlık kan şekeri, HDL ve Trigliserit değerlerindeki değişimler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

7) Bir doz ve 2 doz kurkumin verilen grupta yer alan katılımcıların açlık kan şekeri ve trigliseri ölçümlerindeki azalış miktarı plasebo grubundaki katılımcılardan yüksek bulunmuştur. Plasebo grupta yer alan katılımcıların HDL ölçümlerindeki azalış miktarı ise 1 doz ve 2 dok kurkumin verilen grupta yer alan katılımcılardan yüksektir.

8) Katılımcıların antropometrik ölçümleri karşılaştırıldığında; Ön testte ölçülen vücut ağırlığı, BKİ, yağsız vücut kütlesi ve vücut yağ kütlesi değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,05$).

9) Bir doz kurkumin verilen katılımcıların ön testte ölçülen vücut ağırlığı, BKİ, yağsız vücut kütlesi ve vücut yağ kütlesi değerleri plasebo ve 2 doz kurkumin verilen bireylerden düşük bulunmuştur.

10) Katılımcıların gruplarına göre son testte ölçülen vücut ağırlığı, BKİ, yağsız vücut kütlesi ve vücut yağ kütlesi değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,05$).

11) Bir doz kurkumin verilen katılımcıların son testte ölçülen vücut ağırlığı, BKİ, yağsız vücut kütlesi ve vücut yağ kütlesi değerleri plasebo ve 2 doz kurkumin verilen bireylerden düşük bulunmuştur.

12) Plasebo grupta yer alan katılımcıların ön test ve son test yağsız vücut kütlesi (kg) ve yağsız vücut kütlesi (%) değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p<0,05$).

13) Plasebo grupta yer alan katılımcıların son testte ölçülen yağsız vücut kütlesi (kg) ve yağsız vücut kütlesi (%) değerleri ön teste göre düşüktür.

14) Bir doz kurkumin verilen katılımcıların ön test ve son test vücut ağırlığı, yağsız vücut kütlesi (kg), yağsız vücut kütlesi (%) ve kalça çevresi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,05$).

15) Bir doz kurkumin verilen katılımcıların son test vücut ağırlığı, yağsız vücut kütlesi (kg), yağsız vücut kütlesi (%) ve kalça çevresi değerleri ön teste göre düşük bulunmuştur.

16) İki doz kurkumin verilen katılımcıların ön test ve son test vücut ağırlığı, BKİ, yağsız vücut kütlesi (kg), yağsız vücut kütlesi (%) ve bel çevresi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,05$).

17) İki doz kurkumin verilen katılımcıların son test vücut ağırlığı, BKİ, yağsız vücut kütlesi (kg), yağsız vücut kütlesi (%) ve bel çevresi değerleri ön teste göre düşük bulunmuştur.

19) Katılımcıların gruplarına göre ön test ve son test yağsız vücut kütlesi değerlerindeki değişimler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

20) Bir doz ve 2 doz kurkumin verilen grupta yer alan katılımcıların açlık kan şekeri ve trigliseri ölçümlerindeki azalış miktarı plasebo grubundaki katılımcılardan yüksek bulunmuştur.

21) Katılımcıların enerji, makro ve mikro besin ögesi alımlarının karşılaştırıldığında; Plasebo grubundaki katılımcıların çalışma öncesi enerjinin karbonhidrat, protein ve yağdan gelen oranları sırasıyla, %51,48, % 18,04 ve %30,05 olarak saptanırken, çalışma sonrasında bu oranlar sırasıyla, %51,19, %18,01 ve %30,02 olarak saptanmıştır.

22) Bir doz kurkumin kullanan grubun katılımcılarının çalışma öncesi enerjinin karbonhidrat, protein ve yağdan gelen oranları sırasıyla, %50,40, % 18,87 ve %29,99 iken, çalışma sonrasında sırasıyla, %48,41, %19,22 ve %30,24 olarak saptanmıştır.

23) İki doz kurkumin kullanan grubun katılımcılarının çalışma öncesi enerjinin karbonhidrat, protein ve yağdan gelen oranları sırasıyla, %49,45, % 19,86 ve %29,74 iken, çalışma sonrasında ise %49,13, %19,84 ve %29,83 olarak saptanmıştır.

Öneriler

1. Obezitenin önlenmesine ve tedavisine yönelik devamlılığın sağlanabileceği plan ve politikalar geliştirilmeli ve yaşamın erken dönemlerinden itibaren önlemlerin alınması gereklidir.

2. Diyetisyenin rolü obezitenin tıbbi beslenme tedavisinde oldukça önemlidir. Beslenmeye ilave edilecek kurkumin gibi fitokimyasal besin destek ürünlerinin etkisinin yanı sıra yeterli ve dengeli bir beslenme planı ile ağırlık kaybında, vücut yağ dokusunda ve kan glikoz ve lipid profilin de iyileşme sağlanabileceği unutulmamalıdır.

3. Yaşam tarzına müdahale edilmeksizin kurkuminin vücut kompozisyonuna ve biyokimyasal parametreler üzerine etkilerini araştırmak için daha uzun süreli, farklı dozlarda yürütülen ve geniş kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

4. Kurkuminin özellikle yağ içeriği yüksek öğünlerle birlikte alınması ve kullanılan kapsülde karabiber ekstratının bulunması vücuttaki emilimi açısından önemlidir.

5. Kurkumin vücut ağırlık kaybında, kan glikozu ve lipidlerinin regülasyonunda etkili bir ajan olarak kullanılabilir. Fakat bu konuda daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

6. Kilolu veya obez yetişkinlerde kurkumin takviyesinin antropometrik ölçümler üzerindeki etkisini belirlemek için daha geniş örneklem büyüklüğüne sahip ve uzun süreli çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışmanın Sınırlılıkları

Çalışma süresinin kısa olması çalışmanın sınırlılıklarının başında gelmektedir. Kurkuminin biyokimyasal bulgular ve vücut kompozisyonu üzerinde etkisini araştıran birçok çalışmada çalışma süresi 4-8 hafta arası takip edilmiştir. Mevcut çalışmada ise katılımcılar altı hafta boyunca düzenli olarak takip edilmişler ve kurkumin tüketmişlerdir. Olası diğer sınırlılık olarak düşünülen husus ise, birey sayısı ve gruplardaki dağılımın optimal seviyede dengeli olmamasıdır. Fakat bu bir deneysel çalışmadır ve katılımcılar kendi istekleri doğrultusunda çalışmadan ayrıldığı için araştırmacılar bu dengesiz dağılıma müdahale edememişlerdir. Son olarak çalışmada hastaların diyetine müdahale edilmemiş olmasından kaynaklı besinlerle alınan karbonhidrat, protein, yağ ve diğer öğelerdeki farklılıkların katılımcıların biyokimyasal parametrelerini etkilebileceği düşüncesidir. Ayrıca bireylerin fiziksel aktivitesi ile ilgili herhangi bir veri analiz edilmemiş olup bu da sınırlılıkların içerisinde yer almaktadır.

KAYNAKLAR

- Adibian, M., Hodaiei, H., Nikpayam, O., Sohrab, G., Hekmatdoost, A., & Hedayati, M. (2019). Tip 2 diyabetli hastalarda kurkumin takviyesinin yüksek hassasiyetli C-reaktif protein, serum adiponektin ve lipid profili üzerine etkileri: Randomize, çift kör, plasebo kontrollü bir çalışma. *Fitoterapi Araştırması*, 33(5), 1374-1383.
- Akbay, G. D., & Pekcan, A. G. (2016). Zerdeçal: Beslenme ve sağlık yönünden değerlendirilmesi. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 44(1), 68-72.
- Aksu, B. M., & Sarıyer, E. T. (2020). Kurkumin ve gastrointestinal sistem hastalıkları. *Journal of Biotechnology and Strategic Health Research*, 4(3), 194-205.
- Alidadi, M., Sahebkar, A., Eslami, S., Vakilian, F., Jarahi, L., Alinezhad-Namaghi, M., ... & Norouzy, A. (2021). Kurkumin takviyesinin metabolik sendromlu hastalarda nabız dalga hızı üzerine etkisi: Randomize, çift kör, plasebo kontrollü bir çalışma. *Bitkisel Kaynaklı Doğal Ürünlerin Farmakolojik Özellikleri ve İnsan Sağlığına Etkileri*, 1-11.
- Alsharif, F. J., & Almuhtadi, Y. A. (2021). The effect of curcumin supplementation on anthropometric measures among overweight or obese adults. *Nutrients*, 13(2), 680.

- Altundağ, Ö. Ö., & Tayfur, M. (2016). Obez bireylerde vücut ağırlık kontrolünün antropometrik ölçümler ve bazı biyokimyasal parametreler üzerine etkisi. *Izmir Democracy University Health Sciences Journal*, 3(3), 177-195.
- Arafa, M. H. (2005). Curcumin attenuates diet-induced hypercholesterolemia in rats. *Medical Science Monitor*, 11(7), 1-6.
- Arpacı, Ö. (2021). Sağlık bakanlığı tarafından kabul edilen geleneksel ve tamamlayıcı tıp uygulamaları ve bunların hukuka uygunluğunun değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 23(2), 1245-1307.
- Arslan, D. E., & Akça, N. K. (2020). Akademik personelin kardiyovasküler risk farkındalıkları. *Kocaeli Tıp Dergisi*, 9(2), 31-38.
- Aslan, M.N. (Yıl bilinmiyor). Obezite tedavisinde önerilen zayıflatıcı diyet ve ozon terapi uygulamasının kilo kaybı ile lipit ve karbonhidrat metabolizmasıyla ilişkili biyokimyasal parametreler üzerine etkisi (Yüksek lisans tezi). Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Atakan, A. (2017). *Kıلولu ve obez bireylerde zerdeçal tüketiminin ağırlık kaybı ve kan lipid düzeyleri üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Doğu Akdeniz Üniversitesi.
- Atalay, A. (2021). Covid-19 sürecinde obezite ve fiziksel aktivite ilişkisi. *Aksaray University Journal of Sport and Health Researches (ASUJSHR)*, 2(1).

Bakan, S., & Karadağ, M. G. (2022). Obezite tedavisinde tartışmalı bir konu: Öğün sıklığı. *Avrasya Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5(3), 69-75.

Bakırhan, H., & Irgat, S. İ. (2023). Diyet özellikleri kardiyovasküler hastalık için bir risk faktörü olabilir mi?. *Osmangazi Tıp Dergisi*, 45(3), 382-394.

Baron, K. G., Reid, K. J., Horn, L., & Van, E. T. (2013). Contribution of evening macronutrient intake to total caloric intake and body mass index. *Appetite*, 60(1), 246–51.

Baysal, A. (2004). *Beslenme*. Hatiboğlu Yayınevi.

Birinci Basamak Sağlık Kurumları İçin Obezite ve Diyabet Klinik Rehberi (2017). T.C. Sağlık Bakanlığı, Yayın No:1070.

Büyüksamancı, H. N. (2021). *Konya'da özel bir hastanenin beslenme ve diyet polikliniğine başvuran yetişkin bireylerin ağırlık kaybı amacıyla bitkisel ürün kullanım durumlarının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi).

Cai, X. Z., Wang, J., Li, X. D., Wang, G. L., Liu, F. N., Cheng, M. S., ... & Jiang, H. (2009). Curcumin suppresses proliferation and invasion in human gastric cancer cells by downregulation of PAK1 activity and cyclin D1 expression. *Cancer Biology & Therapy*, 8(14), 1360–1368.

- Canistro, D., Chiavaroli, A., Cicia, D., Cimino, F., Curro, D., Dell'Agli, M., ... & Vivarelli, F. (2021). *The pharmacological basis of the curcumin nutraceutical uses: An update*. Edra.
- Carlsson, A. C., Wandell, P., Riserus, U., Arnlov, J., Borne, Y., Engstrom, G., Leander, K., Gigante, B., Hellenius, M. L., & Faire, U. (2014). Differences in anthropometric measures in immigrants and Swedish-born individuals: Results from two community-based cohort studies. *Preventive Medicine*, 69, 151-156.
- Chiba, Y., Kimbara, Y., Kodera, R., Tsuboi, Y., Sato, K., Tamura, Y., ... & Otsuki, M. (2015). Risk factors associated with falls in elderly patients with type 2 diabetes. *Journal of Diabetes and its Complications*, 29(7), 898-902.
- Chuengsamarn, S., Rattanamongkolgul, S., Phonrat, B., Tungtrongchitr, R., & Jirawatnotai, S. (2014). Reduction of atherogenic risk in patients with type 2 diabetes by curcuminoid extract: A randomized controlled trial. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 25(2), 144–150.
- Contois, J. H., Warnick, G. R., & Sniderman, A. D. (2011). Reliability of low-density lipoprotein cholesterol, non-high-density lipoprotein cholesterol, and apolipoprotein B measurement. *Journal of Clinical Lipidology*, 5(4), 264-272.
- Coşkun, A., & Kehribar, D. Y. (Eds.). (2020). *Obeziteye multidisipliner yaklaşım*. Akademisyen Kitabevi.

- Çayır, A., Nazlı, A. T. A. K., & Köse, S. K. (2011). Beslenme ve diyet kliniğine başvuranlarda obezite durumu ve etkili faktörlerin belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, 64(1), 13-19.
- Darbre, P. (2017). Endokrin bozucular ve obezite. *Current Obesity Reports*, 6(1), 18–27.
- Dei Cas, M., & Ghidoni, R. (2019). Dietary curcumin: Correlation between bioavailability and health potential. *Nutrients*, 11(9), 2147.
- Demiray, G., & Yorulmaz, F. (2023). Halk sağlığı bakışıyla obezite yönetimi. *Sağlık Bilimlerinde Değer*, 13(1), 147-155.
- Di Pierro, F., Bressan, A., Ranaldi, D., Rapacioli, G., Giacomelli, L., & Bertuccioli, A. (2015). Potential role of bioavailable curcumin in weight loss and omental adipose tissue decrease: Preliminary data of a randomized, controlled trial in overweight people with metabolic syndrome. Preliminary study. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 19(21), 4195-4202.
- Di Pierro, F., Bressan, A., Ranaldi, D., Rapacioli, G., Giacomelli, L., & Bertuccioli, A. (2015). Potential role of bioavailable curcumin in weight loss and omental adipose tissue decrease: Preliminary data of a randomized, controlled trial in overweight people with metabolic syndrome. Preliminary study. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 19(21), 4195-4202.

- Di Pierro, F., Bressan, A., Ranaldi, D., Rapacioli, G., Giacomelli, L., & Bertuccioli, A. (2015). Potential role of bioavailable curcumin in weight loss and omental adipose tissue decrease: preliminary data of a randomized, controlled trial in overweight people with metabolic syndrome. Preliminary study. *European Review for Medical & Pharmacological Sciences*, 19(21).
- Di Renzo, L., Gualtieri, P., Pivari, F., et al. (2020). Eating habits and lifestyle changes during COVID-19 lockdown: An Italian survey. *Journal of Translational Medicine*, 18(1), 229.
- Doğan, M. D., & Kartal, F. T. (2019). Kardiyovasküler sistem hastalıklarının risk faktörleri üzerine beslenme durumunun etkisi. *Sağlık Hizmetleri ve Eğitimi Dergisi*, 3(1), 11-19.
- Dünya Sağlık Örgütü. (2018). *Türkiye STEPS 2017: Kronik hastalıklar risk faktörleri araştırması*.
- Egemen, İ. P. E. K. (2019). Türkiye’de obezitenin sosyoekonomik belirleyicileri. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (25), 57-70.
- Erkul, C., Özenoğlu, A., & Elif, R. (2021). Zerdeçalın genel sağlık üzerine etkileri. *Türkiye Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 76-87.
- Fouad, M. F., Rastam, S., Ward, K. D., & Maziak, W. (2006). Prevalence of obesity and its associated factors in Aleppo, Syria. *Prevention and Control*, 2(2), 85-94.

- Francis, C. E., Allee, L., Nguyen, H., Grindstaff, R. D., Miller, C. N., & Rayalam, S. (2021). Endocrine disrupting chemicals: Friend or foe to brown and beige adipose tissue? *Toxicology*, 463, 152972.
- Funamoto, M., Shimizu, K., Sunagawa, Y., Katanasaka, Y., Miyazaki, Y., Kakeya, H., Yamakage, H., Satoh-Asahara, N., Wada, H., & Hasegawa, K. et al. (2019). Effects of highly absorbable curcumin in patients with impaired glucose tolerance and non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Journal of Diabetes Research*, 8208237.
- Heber, D. (2015). An integrative view of obesity. *American Journal of Clinical Nutrition*, 91(1), 280S-283S.
- Husain, A., Mohammed, A., Aly, S. M., Khan, M. A., & Aldebasi, Y. H. (2019). Role of curcumin in disease prevention and treatment. *Advanced Biomedical Research*, 8, 27.
- İçen, H., & Güneş, E. (2017). Kurkumin ve immün sistem üzerine etkileri. *Deneyisel ve Biyolojik Araştırmalar Dergisi*, 3(7), 1-8.
- İzmir Büyükşehir Belediyesi Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı İstatistik ve İç Kontrol Şube Müdürlüğü. (2022). *İzmir istatistik yılı 2021*.
- Jiménez-Osorio, A. S., Monroy, A., & Alavez, S. (2016). Curcumin and insulin resistance-molecular targets and clinical evidences. *Biofactors*, 42(6), 561-580.

- Karshoğlu, D. H. (2019). Obezite, tip 2 diyabet ve beslenme. *Klinik Tıp Bilimleri*, 7(3), 36-43.
- Kasprzak-Drozd, K., Oniszcuk, T., Gancarz, M., Kondracka, A., Rusinek, R., & Oniszcuk, A. (2022). Curcumin and weight loss: Does it work?. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(2), 639.
- Kılıç, K., & Özdoğan, Y. (2022). Obezite paradoksu. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7(1), 164-172.
- Kim, Y., & Clifton, P. (2018). Curcumin, cardiometabolic health and dementia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(10), 2093.
- Klein, S., Gastaldelli, A., Yki-Järvinen, H., & Scherer, P. E. (2022). Obezite neden şeker hastalığına neden olur? *Hücre Metabolizması*, 34(1), 11-20.
- Koboziev, I., Scoggin, S., Gong, X., et al. (2020). Effects of curcumin in a mouse model of very high fat diet-induced obesity. *Biomolecules*, 10(10), 1368.
- Kocaadam, B., & Şanlıer, N. (2017). Curcumin, an active component of turmeric (*Curcuma longa*), and its effects on health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(13), 2889-2895.
- Koser, N., Abbas, R., Rizwan, B., Sultan, H., Islam, Z., Jawad, M., ... & Basharat, S. (2022). Pharmacological effects of *Curcuma longa* and its bioactive constituents

curcumin: *Curcuma longa* and its bioactive constitute curcumin. *Pakistan Biomedical Journal*, 22-27.

Kozan, D. (2013). *Tokat'ta spor merkezlerine devam eden kadınların beslenme alışkanlıkları, zayıflamaya yönelik uygulamaları ve beslenme bilgi düzeylerinin belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi.

Kunnumakkara, A. B., Harsha, C., Banik, K., Vikkurthi, R., Sailo, B. L., Bordoloi, D., & Aggarwal, B. B. (2019). Is curcumin bioavailability a problem in humans: Lessons from clinical trials. *Expert opinion on drug metabolism & toxicology*, 15(9), 705-733.

Küçükdağ, H. N. (2018). *Normal kilolu ve fazla kilolu kadınlarda vücut yağ oranının antropometrik ve metabolik parametrelerle ilişkisi; normal kilolu obezite kavramı* (Uzmanlık tezi). Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi.

Küçükyılmaz, K. (2021). *Sağlıklı bireylerde bitter çikolata tüketiminin kan basıncı ve kan parametrelerine etkisinin değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Doğu Akdeniz Üniversitesi (DAÜ).

Lestari, M., & Indrayanto, G. (2014). Curcumin. *Profiles of Drug Substances, Excipients and Related Methodology*, 39, 1-90.

Li, H., Sureda, A., Devkota, H. P., Pittalà, V., Barreca, D., Silva, A. S., ... & Nabavi, S. M. (2020). Curcumin, the golden spice in treating cardiovascular diseases. *Biotechnology Advances*, 38, 107343.

- Lim, R. B. T., Chen, C., Nadioo, N., Gay, G., Tang, W., Seah, D., Chen, R., Tan, N. C., Lee, J., Tai, E. S., Chia, K., & Lim, W. Y. (2015). Anthropometric indices of obesity, and all-cause and cardiovascular disease-related mortality, in an Asian cohort with type 2 diabetes. *Diabetes & Metabolism*, 41(4), 291-300.
- Liu, S., Liu, J., He, L., Liu, L., Cheng, B., Zhou, F., ... & O, Y. (2022). Kurkuminin insan sağlığı açısından yararları ve sorunları üzerine kapsamlı bir derleme. *Moleküler*, 27(14), 4400.
- Lopresti, A. L. (2018). The problem of curcumin and its bioavailability: Could its gastrointestinal influence contribute to its overall health-enhancing effects? *Advances in Nutrition*, 9, 41–50.
- Mahdavi, A., Moradi, S., Askari, G., Iraj, B., Sathyapalan, T., Guest, P. C., ... & Sahebkar, A. (2021). Tip 2 diyabetli hastalarda kurkuminin glikemik kontrol üzerindeki etkisi: Randomize klinik çalışmaların sistemik bir incelemesi. *İran'da yaşlanma araştırmalarında biyobelirteçler ve yeni hedefler üzerine çalışmalar: Zerdeçal ve kurkumin'e odaklanma*, 139-149.
- Mirhafez, S. R., Azimi-Nezhad, M., Dehabe, M., Hariri, M., Naderan, R. D., Movahedi, A., ... & Sahebkar, A. (2021). The effect of curcumin phytosome on the treatment of patients with non-alcoholic fatty liver disease: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Pharmacological Properties of Plant-Derived Natural Products and Implications for Human Health*, 25-35.

- Moghaddam, N. S. A., Oskouie, M. N., Butler, A. E., Petit, P. X., Barreto, G. E., & Sahebkar, A. (2019). Hormetic effects of curcumin: What is the evidence? *Journal of Cell Physiology*, 234(7), 10060–10071.
- Mohammadi, A., Sahebkar, A., Iranshahi, M., Amini, M., Khojasteh, R., Ghayour-Mobarhan, M., & Ferns, G. A. (2013). Kurkuminoid takviyesinin dislipidemi üzerine etkileri: Randomize bir çapraz çalışma. *Fitoterapi Araştırmaları*, 27(3), 374-379.
- Na, L. X., Li, Y., Pan, H. Z., Zhou, X. L., Sun, D. J., Meng, M., et al. (2013). Curcuminoids exert glucose-lowering effect in type 2 diabetes by decreasing serum free fatty acids: A double-blind, placebo-controlled trial. *Molecular Nutrition & Food Research*, 57(9), 1569-1577.
- Navekar, R., Rafraf, M., Ghaffari, A., Asghari-Jafarabadi, M., & Khoshbaten, M. (2017). Turmeric supplementation improves serum glucose indices and leptin levels in patients with nonalcoholic fatty liver diseases. *Journal of the American College of Nutrition*, 36(4), 261-267.
- Okburan, G. (2015). *Hiperlipidemisi olan yetişkin bireylerde ceviz tüketiminin kan parametrelerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Doğu Akdeniz Üniversitesi (DAÜ).
- Öney, B., & Arslan, E. K. (2023). Endokrin bozucular ve obezite. *Doğu Karadeniz Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(1), 43.

Özdoğan, Y. (Ed.). (2021). *Sağlık bilimleri alanında uluslararası araştırmalar*. Eğitim Yayınevi.

Özkahraman, Ş., Kişioğlu, A., & Öztürk, M. (2007). Bir sağlık ocağı bölgesinde 15-49 yaş evli kadınlarda obezite prevalansı. *Sağlık ve Toplum*, 17(1), 1-6.

Öztürk, E. (2020). *Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi Obezite Merkezine kayıtlı hastalarda obezite ile fiziksel aktivite düzeyi ve yaşam kalitesi ilişkisinin değerlendirilmesi* (Uzmanlık tezi). Samsun: Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi.

Pan, Y., Zhao, D., ...& Yu, N. (2017). Curcumin improves glycolipid metabolism through regulating peroxisome proliferator activated receptor gamma signaling pathway in high-fat diet-induced obese mice and 3T3-L1 adipocytes. *Royal Society Open Science*, 4(11), 170917.

Panahi, Y., Khalili, N., Sahebi, E., Namazi, S., Simental-Mendía, L. E., Majeed, M., & Sahebkar, A. (2018). Effects of curcuminoids plus piperine on glycemic, hepatic and inflammatory biomarkers in patients with type 2 diabetes mellitus: A randomized double-blind placebo-controlled trial. *Drug Research*, 68, 403–409.

Pekcan, G. (2011). Beslenme durumunun saptanması. A. Baysal ve diğ. (Eds.), *Diyet el kitabı* (s. 65-116). Ankara: Hatipoğlu Yayınevi.

- Peng, J., Luo, F., Ruan, G., Peng, R., & Li, X. (2017). Hypertriglyceridemia and atherosclerosis. *Lipids in Health and Disease*, 16(1), 233–233.
- Pirozzo, S., Summerbell, C., Cameron, C., & Glasziou, P. (2003). Should we recommend low-fat diets for obesity? *Obesity Reviews*, 4(2), 83-90.
- Pongchaidecha, A., Lailerd, N., Boonprasert, W., & Chattipakorn, N. (2009). Effects of curcuminoid supplement on cardiac autonomic status in high-fat-induced obese rats. *Nutrition*, 25, 870–878.
- Radzeviciene, L., & Ostrauskas, R. (2013). Body mass index, waist circumference, waist-hip ratio, waist-height ratio and risk for type 2 diabetes in women: A case-control study. *Public Health*, 127(3), 241-246.
- Rafiee, S., Bagherniya, M., Askari, G., Sathyapalan, T., Jamialahmadi, T., & Sahebkar, A. (2021). Kurkuminin kardiyovasküler risk faktörleri olan hastalarda lipit profilini iyileştirmedeki etkisi: Klinik çalışmaların sistemik bir incelemesi. *İran'da yaşlanma araştırmalarında biyobelirteçler ve yeni hedefler üzerine çalışmalar: Zerdeçal ve kurkumin'e odaklanma*, 165-177.
- Rahimi, H. R., Mohammadpour, A. H., Dastani, M., Jaafari, M. R., Abnous, K., Mobarhan, M. G., & Oskuee, R. K. (2016). The effect of nano-curcumin on HbA1c, fasting blood glucose, and lipid profile in diabetic subjects: A randomized clinical trial. *Avicenna Journal of Phytomedicine*, 6(5), 567.

- Rajkumari, S., & Sanatombi, K. (2017). Nutritional value, phytochemical composition, and biological activities of edible Curcuma species: A review. *International Journal of Food Properties*, 20.
- Rauf, A., Imran, M., Orhan, I. E., & Bawazeer, S. (2018). Health perspectives of a bioactive compound curcumin: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 74, 33-45.
- Raymond, J. L., & Morrow, K. (2022). *Krause and Mahan's Food and the Nutrition Care Process*, 16E, e-book. Elsevier Health Sciences.
- Rubino, F., Nathan, D. M., Eckel, R. H., Schauer, P. R., Alberti, K. G. M., Zimmet, P. Z., et al. (2016). Metabolic surgery in the treatment algorithm for type 2 diabetes: A joint statement by international diabetes organizations. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 12(6), 1144-1162.
- Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü. (2010-2014). *Türkiye Obezite (Şişmanlık) ile Mücadele ve Kontrol Programı*. Sağlık Bakanlığı Yayınları No:773, Ankara.
- Sakar, E. (2013). *İlköğretim okullarında görevli öğretmenlerin beslenme alışkanlıkları ve beslenme bilgi düzeyleri* (Yüksek lisans tezi). Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul.
- Salehi, B., Stojanovic-Radić, Z., Matejić, J., Sharifi-Rad, M., Kumar, N. V. A., Martins, N., & Sharifi-Rad, J. (2019). The therapeutic potential of curcumin:

A review of clinical trials. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 163, 527-545.

Saraf-Bank, S., Ahmadi, A., Paknahad, Z., Maracy, M., & Nourian, M. (2019). Effects of curcumin supplementation on markers of inflammation and oxidative stress among healthy overweight and obese girl adolescents: A randomized placebo-controlled clinical trial. *Phytotherapy Research*, 33(8), 2015-2022.

Sarker, M. R., Franks, S., Sumien, N., Thangthaeng, N., Filipetto, F., & Forster, M. (2015). Curcumin mimics the neurocognitive and anti-inflammatory effects of caloric restriction in a mouse model of midlife obesity. *PLoS One*, 10(10), e0140431.

Scazzocchio, B., Minghetti, L., & D'Archivio, M. (2020). Interaction between gut microbiota and curcumin: A new key of understanding for the health effects of curcumin. *Nutrients*, 12(9), 2499.

Shafabakhsh, R., Asemi, Z., Reiner, Z., Soleimani, A., Aghadavod, E., & Bahmani, F. (2020). The effects of nano-curcumin on metabolic status in patients with diabetes on hemodialysis, a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Iran. J. Kidney Dis.*, 14, 290–299.

Skoczek-Rubińska, A., Muzsik-Kazimierska, A., Chmurzyńska, A., Walkowiak, P. J., & Bajerska, J. (2021). Snacking may improve dietary fiber density and is associated with a lower body mass index in postmenopausal women. *Nutrition*, 83.

- Smith, L. A., O’Flanagan, C. H., Bowers, L. W., Allott, E. H., & Hursting, S. D. (2018). Translating mechanism-based strategies to break the obesity–cancer link: A narrative review. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 118(4), 652–667.
- Song, X., Jousilahti, P., Stehouwer, C. D.A., Söderberg, S., Onat, A., Laatikainen, T., Yudkin, J. S., Dankner, R. S., Morris, R. W., & Tuomilehto, J. (2015). Cardiovascular and all-cause mortality in relation to various anthropometric measures of obesity in Europeans. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 25(3), 295-304.
- Song, Z., Revelo, X., Shao, W., Tian, L., Zeng, K., Lei, H., ... & Jin, T. (2018). Dietary curcumin intervention targets mouse white adipose tissue inflammation and brown adipose tissue UCP1 expression. *Obesity*, 26(3), 547-558.
- Su, L. Q., & Chi, H. Y. (2017). Effect of curcumin on glucose and lipid metabolism, FFAs and TNF- α in serum of type 2 diabetes mellitus rat models. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 24(8), 1776-1780.
- Sukan, B., & Akbulut, G. (2022). Yeme bozukluklarının kanser oluşumundaki rolü. *ERÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 9(2), 37-45.
- Sunagawa, Y., Morimoto, T., Wada, H., Takaya, T., Katanasaka, Y., Kawamura, T., & Hasegawa, K. (2011). A natural p300-specific histone acetyltransferase inhibitor, curcumin, in addition to angiotensin-converting enzyme inhibitor,

exerts beneficial effects on left ventricular systolic function after myocardial infarction in rats. *Circulation Journal*, 75(9), 2151-2159.

Şahin Ç, E., Sezerol, M. A., & Muhammed, A. (2021). Türkiye'deki birinci basamak sağlık merkezlerinde sağlıklı beslenme ve obezite hizmetlerinin değerlendirilmesi. *Anatolian Clinic The Journal of Medical Sciences*, 26(1), 60-69.

Şendağ-Sağır, G. (2020). *Üniversite öğrencilerinin beslenme durumlarının Akdeniz diyet kalite indeksi ile değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı.

Taşlı, H., & Sağır, S. (2021). Obezitenin belirlenmesinde kullanılan beden kitle indeksi, bel çevresi, bel-kalça oranı metotlarının karşılaştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 138-150.

Tayfur, Z. B., & Atilgan, E. (2020). Tip 2 diyabetli hastalarda kan glukoz seviyesi ile kas gücü, proprioception ve vücut kompozisyonu arasındaki ilişki. *Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi*, 4(3), 207-213.

TEMĐ Obezite LM, Hipertansiyon Çalışma Grubu Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. (2018).

TEMĐ Obezite, Dislipidemi, Hipertansiyon Çalışma Grubu. (2015). (2 Baskı). *Obezite Tanı ve Tedavi Kılavuzu*. Pelin Ofset Matbaacılık Ltd. Şti, Ankara.

- Tseng, C. H., Chong, C. K., Chan, T. T., Bai, C. H., You, S. L., Chiou, H. Y., Su, T. C., & Chen, C. J. (2010). Optimal anthropometric factor cutoffs for hyperglycemia, hypertension and dyslipidemia for the Taiwanese population. *Atherosclerosis*, 210, 585-589.
- Turan-Demirci, B., & Büyüktuncer, Z. (2021). Obezitenin önlenmesi ve tedavisinde diyet fitokimyasallarının olası rolleri. *Turkish Bulletin of Hygiene & Experimental Biology/Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji*, 78(4).
- Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (TEMED). (2019). *Obezite Tanı ve Tedavi Kılavuzu*. Ankara.
- Ural, D., Kılıçkap, M., Göksülük, H., Karaaslan, D., Kayıkçıoğlu, M., Özer, N., ... & Tokgözoğlu, L. (2018). Türkiye'de obezite sıklığı ve bel çevresi verileri: Kardiyovasküler risk faktörlerine yönelik epidemiyolojik çalışmaların sistematik derleme, meta-analiz ve meta-regresyonu. *Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi*, 46(7).
- Ünlü, T. N., & Deniz, D. (2022). Obezite politikaları; Türkiye ve Almanya uygulama karşılaştırması. *Selçuk Sağlık Dergisi*, 3(1), 62–78.
- Van Dam, R. M., & Seidell, J. C. (2007). Carbohydrate intake and obesity. *European Journal of Clinical Nutrition*, 61(1), S75-S99.

- Varì, R., Scazzocchio, B., Silenzi, A., Giovannini, C., & Masella, R. (2021). Obesity-associated inflammation: Does curcumin exert a beneficial role?. *Nutrients*, 13(3), 1021.
- Vyas, K. (2015). The cure is in the roots: Turmeric. *Nutritional Disorders & Therapy*, 5(3), 1-6.
- Wang, L., Zhang, B., Huang, F., Liu, B., & Xie, Y. (2016). Curcumin inhibits lipolysis via suppression of ER stress in adipose tissue and prevents hepatic insulin resistance. *Journal of Lipid Research*, 57, 1243–1255.
- Wang, S., Wang, X., Ye, Z., Xu, C., Zhang, M., Ruan, B., ... & Lu, Z. (2015). Curcumin promotes browning of white adipose tissue in a norepinephrine-dependent way. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 466(2), 247-253.
- World Health Organization. (2018). *Cardiovascular diseases*.
- World Health Organization. (2020a). *Obesity and overweight fact sheet* No:311. Geneva, WHO.
- World Health Organization. (2020b). *Global Database on BMI*.
- Xu, X. Y., Meng, X., Li, S., Gan, R. Y., Li, Y., & Li, H. B. (2018). Bioactivity, health benefits, and related molecular mechanisms of curcumin: Current progress, challenges, and perspectives. *Nutrients*, 10(10), 1553.

Yıldırım, A. G. M., Akyol, A. G. A., & Ersoy, G. (2008). *Şişmanlık (obezite) ve fiziksel aktivite*.

Yiğit, Ş., Ece, A. R. I., Meriç, A. B., Kurt, M. F., Kürşat, A. R. A. S., & Erkasap, N. (2019). Obezite ve kanser mekanizması. *Türk Tıp Öğrencileri Araştırma Dergisi*, 1(2), 34-37.

Yücel, B. (2015). *Sağlık çalışanlarının beslenme alışkanlıkları ve beslenme bilgi düzeylerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara.

Yücel, B. (2015). *Sağlık çalışanlarının beslenme alışkanlıkları ve beslenme bilgi düzeylerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Zeng, Y., Luo, Y., Wang, L., Zhang, K., Peng, J., & Fan, G. (2023). Therapeutic effect of curcumin on metabolic diseases: Evidence from clinical studies. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(4), 3323.

Zhao, D., Pan, Y., Yu, N., Bai, Y., Ma, R., Mo, F., ... & Gao, S. (2021). Curcumin improves adipocytes browning and mitochondrial function in 3T3-L1 cells and obese rodent model. *Royal Society Open Science*, 8(3), 200974.

Zhao, L., Lee, J. Y., & Hwang, D. H. (2011). Inhibition of pattern recognition receptor-mediated inflammation by bioactive phytochemicals. *Nutrition Reviews*, 69(6), 310-320.

EKLER

Ek 1: Anket Formu

DOĞU AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ BESLENME VE DİYETETİK BÖLÜMÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KİLOLU VE OBEZ BİREYLERDE KURKUMİN TÜKETİMİNİN VÜCUT KOMPOZİSYONU VE BİYOKİMYASAL BULGULARA ETKİSİ

ANKET NO:

TARİH:

ANKETÖR ADI-SOYADI:

A.GENEL BİLGİLER:

1. Yaşınız :yıl

2. Cinsiyetiniz:

1.Kadın

2.Erkek

3. Medeni Durumunuz :

1. Bekâr

2. Evli

3. Dul

4.Boşanmış

4. Eğitim Durumunuz :

1. İlköğretim (ilkokul-ortaokul) mezunu

2. Ortaöğretim (lise) mezunu

3. Ön lisans mezunu

4. Lisans mezunu

5. Lisansüstü (yüksek lisans / doktora / uzmanlık)

5. Doktor tarafından tanısı konulmuş herhangi bir sağlık sorununuz var mı?

1.Evet (Açıklayınız).....

2.Hayır

6. Son bir yılda, doktor önerisi ile düzenli olarak kullandığınız herhangi bir ilaç var mı?

1.Evet (Açıklayınız).....

2.Hayır

7. Sigara kullanıyor musunuz?

1. Hayır

2.yıl içtim, bıraktım.

3. Evet, halen içiyorum.

Adet..... a) gün b) hafta c)ay Süresi: a) ay b) yıl

8. Alkol kullanıyor musunuz?

1. Hayır

2. Evet

İçeceğin türü:

İçeceğin miktarı:

3.Tüketim sıklığı: a) Her gün b)Haftada Kez c)Ayda Kez

9. Düzenli spor/egzersiz yapıyor musunuz?(son bir hafta içinde en az 3 kez günde 30dk ve üzeri aktivite yaptınız mı?)

1. Hayır

2. Evet

Egzersiz/spor türü:

Süresi:dk/ gün

B.BESLENME ALIŞKANLIKLARI:

10.Tabloda verilen öğünleri tüketme alışkanlığınızı işaretleyiniz.				
	Sabah	Öğle	Akşam	Ara öğün
Tüketme Alışkanlığı				
1. Tüketiyor				
2. Tüketmiyor				

11.Tabloda verilen öğünleri genellikle nerede tükettiğinizi işaretleyiniz.				
Nerede	Sabah	Öğle	Akşam	Ara öğün
1.Ev				
2.Lokanta				
3.Yemekhane				
4.Kantin				
5. Yurt odası				
6.Fast-food restoran				
7.Diğer.....				
.....				

12.Tabloda verilen, öğünlerinizi genellikle kiminle tükettiğinizi işaretleyiniz.				
Kiminle	Sabah	Öğle	Akşam	Ara öğün
1.Aile				
2.Arkadaş				
3.Yalnız				

13.Öğün atlar mısınız?	1. Evet 2. Hayır 3. Bazen
------------------------	---------------------------

14.Cevabınız “evet” veya “bazen” ise genelde hangi öğünü atlarsınız? 1. Sabah 2. Öğle 3. Akşam
--

15.Öğün atlama nedeniniz nedir? <i>(En fazla 3 seçenek işaretleyiniz)</i>
1. Zaman yetersizliği 5. Alışkanlığı yok
2. Canı istemiyor, iştahsız6. Maddi olanaksızlık
3. Hazır yemek olmadığı için 7. Diğer.....
4. Zayıflamak istiyor

C.BİYOKİMYASAL BULGULAR

	ARAŞTIRMA ÖNCESİ	ARAŞTIRMA SONU
AÇLIK KAN ŞEKERİ(AKŞ)		
TOTAL KOLESTEROL		
HDL KOLESTEROL		
LDL KOLESTEROL		
TRİGLİSERİT		
CRP		
İNSÜLİN		
ALT		
AST		

D.ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER

	ARAŞTIRMA ÖNCESİ	ARAŞTIRMA SONU
VÜCUT AĞIRLIĞI(KG)		
BOY UZUNLUĞU(CM)		
BKİ(KG/ M ²) (doldurmayınız)		
YAĞSIZ VÜCUT KÜTLESİ(KG) (doldurmayınız)		
YAĞSIZ VÜCUT KÜTLESİ(%) (doldurmayınız)		
VÜCUT YAĞ KÜTLESİ(KG) (doldurmayınız)		
VÜCUT YAĞ KÜTLESİ(%) (bu iptal edildi)		
BEL ÇEVRESİ		
KALÇA ÇEVRESİ		

E.24 SAATLİK BESİN TÜKETİM KAYDI

	TÜKETİLEN BESİN	BESİNİN/YEMEĞİN İÇERİĞİ	TÜKETİLEN MİKTAR (g veya ölçü)
SABAH			
KUŞLUK			
ÖĞLE			
İKİNDİ			
AKŞAM			
GECE			
DİĞER			

Ek 2: Etik Kurul Onayı

 Doğu Akdeniz Üniversitesi "Erdem, Bilgi, Gelişim"	Eastern Mediterranean University "Virtue, Knowledge, Advancement"	Galileo Galilei Sk. / Str., 99628, Gazimağusa, KUZZEY KIBRIS / Famagusta, NORTH CYPRUS, via Mersin 10, TURKEY Tel: (+90) 392 630 1327 bayek@emu.edu.tr
Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu (BAYEK) / Board of Scientific Research and Publication Ethics		

Sayı: ETK00-2022-0129

06.05.2022

Konu: Etik Kurulu'na Başvurunuz Hk.

Sayın: İrem Yorgancı

Sağlık Bilimleri Fakültesi

Sağlık Etik Alt Kurulu'nun 29.03.2022 tarih ve 2022/04 sayılı toplantısında incelenerek uygun bulunan, Yrd. Doç. Dr. Gözde Okburan danışmanlığında yürüttüğünüz **"Kilolu ve Obez Bireylerde Kurkumin Tüketiminin Vücut Kompozisyonu ve Biyokimyasal Bulgulara Etkisi"** adlı yüksek lisans tez çalışmanız, Doğu Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Çalışmalarınızda başarılar dilerim.

Prof. Dr. Yücel Vural
Etik Kurulu Başkanı

YV/ek.

www.emu.edu.tr

Ek 3: Onam Formu



Doğu Akdeniz Üniversitesi
Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu
Sağlık Etik Alt Kurulu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

(Yalın ve anlaşılır bir dil kullanılarak hazırlanmalıdır. Formda yer alan bilgiler başvuru dosyasındaki diğer belgelerdeki bilgilerle uyumlu olmalıdır.)

ARAŞTIRMANIN ADI: Kilolu Ve Obez Bireylerde Kurkumin Tüketiminin Vücut Kompozisyonu Ve Biyokimyasal Bulgulara Etkisi

(Aşağıdaki paragraf değiştirilmemelidir, yalnızca boşluklar başvurusu yapılan araştırmaya göre tamamlanmalıdır)

Bu form ile “**Kilolu Ve Obez Bireylerde Kurkumin Tüketiminin Vücut Kompozisyonu Ve Biyokimyasal Bulgulara Etkisi**” isimli çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Araştırmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Sizinle ilgili tüm bilgiler gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Araştırma bitiminde elde edilen sonuçlar, sizin kimliğiniz hiçbir şekilde açıklanmadan, tamamen saklı tutularak ilgili literatürde yayınlanabilecektir.

Araştırmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını, bilgilerinizin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neleri içerdiğini, olası yararları ve risklerini ya da rahatsızlık verebilecek yönlerini anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Araştırma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz, sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin araştırmayı bırakmakta özgürsünüz. Aynı şekilde araştırmayı yürüten araştırmacı çalışmaya devam etmenizin sizin için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir. Çalışmaya katılmakla parasal bir yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Bu araştırma, **Yrd.Doç.Dr. Gözde Okburan** sorumluluğu altında yapılmaktadır.

Araştırmanın Konusu ve Amacı:

Gönüllünün anlayabileceği bir dille kısaca açıklanmalıdır.

- Kurkumin kapsül kullanımına bağlı vücut kompozisyonu ve kan parametrelerindeki değişim
- Bu araştırma, kilolu ve obez bireylerde kurkumin tablet kullanımının vücut kompozisyonu ve kan parametrelerine etkisini görebilmek amacı ile yürütülecektir.

Araştırmanın Yöntemi:

Araştırmanın süresi, yapılacağı yer, araştırmanın beklenen yararı/yararları, uygulanacak tüm işlemler / girişimler ve özellikleri, yan etkileri, riskleri, verebileceği rahatsızlıklar, bu işlemler / girişimlerin ne kadar sürede tamamlanacağı, elde edilecek biyolojik materyallerin hangi amaçla kullanılacağı, saklanıp saklanmayacağı ya da başka bir araştırmada kullanılıp kullanılmayacağı, alınacak biyolojik materyallerin miktarı gönüllünün anlayabileceği bir dille açıklanmalıdır.

Araştırmanın Yöntemi:

- Katılımcılar üç gruba ayrılıp 6 hafta boyunca farklı miktarlarda kurkumin kapsül tüketeceklerdir. Bu süreçte katılımcıların rutin beslenme düzenlerini devam ettirmeleri istenecektir.
- Çalışma başlangıcında ve sonunda katılımcıların 3 günlük besin tüketim kaydı değerlendirilecektir.(3 günlük besin tüketim kaydı yöntemiyle iki gün hafta içi bir gün hafta sonu olmak üzere art arda gelen üç günde alınacaktır.)
- Katılımcıların devlet hastaneleri veya sağlık ocakları gibi devlete bağlı bir sağlık kuruluşunda yaptırmış oldukları genel kan testindeki parametreler ve sorumlu araştırmacı tarafından alınacak olan TANİTA-BC-418 vücut analiz ölçümleri çalışma başlangıcı ve bitişinde alınacak sonuçlar karşılaştırılacaktır.

Araştırmanın Süresi

- Tüm veriler gruplardan 6 hafta içerisinde elde edilecektir.

Katılması Beklenen Gönüllü Sayısı

- 90 kişinin katılacağı bir araştırma planlanmaktadır.

Size Getirebileceği Olası Faydalar

- Vücut analizlerini öğrenerek vücut yapıları hakkında farkındalık oluşturmak
- Rutin yapılıp değerlendirilmesi gereken kan parametreleri hakkında bilgi edinmek

Araştırmanın Yapılacağı Yerler:

- İzmir İli

Katılma ve Çıkma:

Araştırmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama ve ya herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Ayrıca sorumlu araştırmacı gerek duyarsa sizi çalışma dışı bırakabilir. Çalışmaya katılmama, çalışmadan çıkma ve ya çıkarılma durumlarında bir ceza veya hakkınız olan yararların kaybı kesinlikle söz konusu olmayacaktır.

Soru, Daha Fazla Bilgi ve Problemler İçin Başvurulacak Kişiler :

Gereksininiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

Adı : İrem Yorgancı

Görevi : Diyetisyen

Telefon : 05338397434

Gönüllünün / Katılımcının Beyanı:

(Aşağıdaki paragraf değiştirilmemelidir, yalnızca boşluklar başvurusu yapılan araştırmaya göre tamamlanmalıdır)

Bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Yukarıdaki bilgileri ilgili araştırmacı ile ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi bütün sorularımı tatmin olacağım şekilde cevapladı.

Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun bana herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Araştırma sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. Ayrıca araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum. Araştırma sırasında herhangi bir bilgi, soru sorma ihtiyacım olduğunda **İrem Yorgancı** ile iletişim kurabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu araştırmaya kendi rızamla, hiç bir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Araştırmacı, saklamam için imzalı bu belgenin bir kopyasını bana teslim etmiştir.

Gönüllü/Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Görüşme Tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Araştırmacı

Adı soyadı, unvanı: Dyt. İrem Yorgancı

Adres: Camikebir Mah. No 51/1 Menemen-İZMİR

Tel: 05338397434

İmza:

Tarih: