



OBEZ BİREYLERDE DİYETLE KALSİYUM ALIMININ VÜCUT AĞIRLIĞI VE VÜCUT YAĞ KAYBI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ
EVALUATION OF THE EFFECT OF DIETARY CALCIUM INTAKE ON BODY WEIGHT AND BODY FAT LOSS IN OBESE INDIVIDUALS

Gözde Sultan ŞAHİNOĞLU¹, Seray KABARAN¹

¹ Doğu Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Gazimağusa

ÖZ

Bu çalışma, süt ve süt ürünleri tüketimi ile sağlanan günlük 800 mg ve 1200 mg kalsiyum içeren zayıflama diyetlerinin vücut ağırlığı ve vücut yağ kaybına etkisini karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmaya 24-45 yaş arası 60 obez birey dahil edilmiş ve bireyler randomize olarak 30 kişilik 2 gruba ayrılarak 8 hafta süresince diyetisyen tarafından takip edilmiştir. Çalışmanın başında bireylerin genel özellikleri ve beslenme alışkanlıkları anket formu ile sorgulanmış, ayrıca 3 günlük besin tüketim kaydı alınarak enerji ve besin ögesi alımları hesaplanmıştır. Antropometrik ölçümler ise çalışmanın başında ve 8 haftanın sonunda alınmıştır. Vücut ağırlık kaybı 800 mg kalsiyum alan grupta 7.4 ± 1.4 kg, 1200 mg kalsiyum alan grupta ise 8.5 ± 1.8 kg olarak ($p=0.012$); vücut yağ kütlesi kaybı ise 800 mg kalsiyum alan grupta 4.8 ± 1.8 kg, 1200 mg kalsiyum alan grupta 6.4 ± 2.1 kg olarak bulunmuştur ($p=0.002$). Ayrıca 800 mg kalsiyum alan grupta vücut yağ kütlesinde ortalama %5.3, 1200 mg kalsiyum alan grupta ise ortalama %6.9 azalma saptanmıştır ($p=0.031$). Sonuç olarak, süt ve süt ürünleri tüketimi ile günlük kalsiyum alımının artırılmasının obez bireylerde vücut ağırlığı ve vücut yağ kütlesinde daha belirgin bir düşüşe neden olduğu söylenebilir. Bu nedenle zayıflama diyetlerinde süt ve ürünleri tüketiminin artırılmasına daha fazla özen gösterilmesi gerektiği düşünülmektedir.

ABSTRACT

This study was conducted to compare the effects of weight-loss diets containing daily 800 mg and 1200 mg calcium provided by milk and dairy products on body weight and body fat loss. Obese individuals between the ages of 24-45 were included and they were randomly divided into 2-groups (n=30). General characteristics and nutritional habits were questioned. Moreover energy and nutrient intakes were calculated by taking 3-day food consumption records. Anthropometric measurements were taken at the beginning and the end of the study. Body weight loss was 7.4 ± 1.4 kg and 8.5 ± 1.8 kg ($p=0.012$); body fat loss was 4.8 ± 1.8 kg and 6.4 ± 2.1 kg in the 800 mg and 1200 mg calcium-diet groups ($p=0.002$), respectively. An average of 5.3% and 6.9% reduction in body fat mass was found in the 800 mg and 1200 mg calcium-diet groups, respectively ($p=0.031$). As a result, it can be said that increasing the daily calcium intake with the consumption of milk and dairy products resulted in a more significant decrease in body weight and body fat mass in obese. For this reason, it is thought that more concern should be maintenance to increasing the consumption of milk and dairy products in weight-loss diets.

Anahtar kelimeler: Kalsiyum, obezite, süt ve süt ürünleri, vücut ağırlığı, vücut yağ miktarı.

Keywords: Calcium, obesity, milk and milk products, body weight, body fat

Makale Geliş Tarihi : 18.09.2020
Makale Kabul Tarihi: 28.02.2021

Corresponding Author: Dr. Öğr. Üyesi Seray KABARAN, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, KKTC, Mersin 10 Turkey
ORCID ID: 0000-0001-7022-4366
E-mail: seray.kabaran@emu.edu.tr
Telefon: 03926303929
Uzm. Dyt. Gözde Sultan Şahinoğlu, gozdesahinoglu@hotmail.com, ORCID ID: 0000-0002-6875-3944

GİRİŞ

Obezite kardiyovasküler hastalık, hiperlipidemi, hipertansiyon, tip 2 diyabet ve diğer kronik hastalıklar için önemli bir risk faktörüdür (1). Bu nedenle yeterli ve dengeli bir tıbbi beslenme tedavisi programı ile haftada 0.5-1 kg vücut ağırlığı kaybının sağlanması, sağlık sorunları riskinin azaltılabilmesi açısından oldukça önemlidir (2).

Obezite tedavisine yönelik tıbbi beslenme tedavisi programı bireye uygun olarak hazırlanmalı, yeterli enerji, makro ve mikro besin öğelerini birarada içermelidir (3,4). Yetişkin bireylerde yeterli ve dengeli bir diyet ile 1000 mg/gün kalsiyum alımı önerilmektedir (5). Kalsiyum temel olarak kemik ve diş sağlığının korunması açısından önem taşımaktadır. Ayrıca kalsiyum kan pıhtılaşması, kas kasılması, hücre membran taşınması, sinir iletimi ve kalp atımının denetiminde görev almaktadır (6).

Düşük kalsiyum alımının osteoporoz, kolon kanseri, hipertansiyon, metabolik sendrom, inflamatuvar barsak hastalıkları gibi sağlık sorunları ile de ilişkili olduğu bulunmuştur (7-9). Yapılan çeşitli çalışmalarda ise, daha fazla miktarda kalsiyum içeren bir diyetin obezite için koruyucu bir faktör olabileceği gösterilmiştir (10-12). Geniş kapsamlı 11 yıl süren epidemiyolojik izlemsel bir çalışmada da daha yüksek süt ve süt ürünü tüketiminin kilolu veya obez olma riskini azalttığı belirlenmiştir (12).

Kalsiyumun vücut ağırlık kaybı üzerindeki etkisi çeşitli fizyolojik mekanizmalar ile açıklanmaktadır (13). İntraselüler Ca^{2+} sinyalleri ve kalsitropik hormonların adipozit mekanizmasını düzenlediği belirtilmektedir. Düşük kalsiyum içeren diyetler sonucunda kalsitriol (1,25-dihidroksivitamin D) düzeyinin yükselmesi, spesifik bir D vitamini membran reseptörünün yükselmesi sonucu adipozitlere etki etmekte ve Ca^{2+} akışını artırmaktadır. İntraselüler Ca^{2+} düzeyinin artması, adipozit mekanizmasını uyarmakta lipojenik gen ekspresyonu ve lipogenez uyarılmakta ve aynı zamanda lipoliz baskılanmaktadır böylece lipid sentezi ve adiposite artmaktadır (14,15). Ayrıca kalsitriol, adiposit ayırıcı protein 2 ekspresyonunun artışı baskılamak için bir nükleer D vitamini reseptörü aracılığıyla hareket etmekte, böylece mitokondriyal yağ asidi taşınmasını ve oksidasyonunu azaltmakta ayrıca adiposit apoptozunu inhibe etmektedir. Yüksek kalsiyum içeren diyetler kalsitriol seviyelerini baskıladığından, lipogenezde azalma, lipolizde ve adiposit apoptozunda artışa neden olmakta böylece lipid sentezi ve adipozite azalmaktadır (15). Bunlara ek olarak, diyetle kalsiyum alımının artması, barsaklarda çözünmeyen yağ ve safra asidi sabunlarının oluşumuna neden olmakta böylece fekal yağ atımı artarak oksidasyon ve/veya depolama için mevcut yağ miktarının azalmasını sağlamaktadır (13).

Enerjisi kısıtlanan ve yüksek kalsiyum içeren diyetlerde ağırlık kaybının arttığı belirlenmiştir. Bu bilgiler neticesinde besinlerle alınan kalsiyum miktarının artması ile ağırlık kaybı arasında ilişki olduğu vurgulanmaktadır (16,17). Kilolu veya obez 42 bireyin rastgele gruplara ayrılıp 8 hafta süreyle enerji kısıtlaması yapılarak takip edildikleri bir çalışmada, gruplardan biri düşük kalsiyum içeren bir diyet sürdürmüş (353.7 mg), diğer gruba ise ortalama 964.5 mg yüksek kalsiyum içerikli bir diyet uygulanmıştır. Bu süre sonunda düşük enerji ve yüksek

kalsiyum içeren diyetle vücut ağırlığı, BKI, vücut yağ miktarında azalma istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur. Çalışma sonucunda kalsiyumun enerji kısıtlaması olan diyetlerde ağırlık kaybının artışı sağladığı vurgulanmıştır (17). Obez bireylerde tıbbi beslenme tedavisi programı ile enerjinin günlük 500 kcal azaltıldığı ve süt ve süt ürünleri ile 400-500 mg/gün ve 1100 mg/gün kalsiyum sağlanan iki farklı grupta yer alan obez bireyler 12 hafta sonunda karşılaştırıldığında yağ kaybının besinlerle yüksek kalsiyum alımı sonucunda arttığı belirlenmiştir (18).

Diyetle günlük alınan kalsiyum miktarında sağlanacak 300 mg düzeyinde bir artışın tıbbi beslenme tedavisi programı süresince vücut ağırlık kaybına 3 kilogramlık bir etkisi olacağı tahmin edilmektedir. Ayrıca kalsiyumun vücut ağırlığı kaybı üzerindeki olumlu etkisinin özellikle obez bireylerde daha anlamlı olduğu belirtilmektedir (13). Ayrıca yetişkin obez bireyler üzerinde yapılan çalışmalar süt ve süt ürünleri ile sağlanan kalsiyumun, supleman olarak sağlanan aynı miktarda kalsiyuma göre, vücut ağırlığının azalmasında daha etkili olduğunu göstermektedir (13,19).

Bu çalışma 8 hafta süresince ağırlık kaybına yönelik tıbbi beslenme tedavisi uygulayan 24-45 yaş arası obez bireylerde besinlerle farklı miktarda kalsiyum alımının ağırlık kaybı üzerine etkisini incelemek amacıyla yürütülmüştür.

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Örneklemi

Obez bireylerde besinlerle kalsiyum alımının ağırlık kaybı üzerindeki etkisini incelemek amacıyla, özel bir diyet merkezine başvuran 24-45 yaş arası toplam 60 yetişkin obez birey (40 kadın, 20 erkek) ile deneysel bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmaya obezite dışında kronik başka bir hastalığı olan, yüksek kalsiyumlu diyet sürdüren, kalsiyum, D vitamini veya multivitamin desteği alan, menopoza giren ve zayıflamaya yönelik ilaç kullanan bireyler dâhil edilmemiştir. Kadın bireyler menstürasyonun sona ermesinden bir hafta sonra çalışmaya alınmıştır. Çalışmaya dâhil edilen bireyler çalışma öncesinde diyetisyen tarafından bilgilendirilmiş olup onam formu okutulup imzalatılmıştır. Bu çalışma 04.04.2018 tarih ve 2918/ 57-02 sayılı karar ile Doğu Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu tarafından etik açıdan uygun bulunmuştur.

Araştırmanın Genel Planı

Çalışmaya katılan obez bireyler yaş, genel demografik özellikler, antropometrik ölçümler, enerji, makro besin ögesi, posa ve kalsiyum alımı bakımından değerlendirilmiş olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaksızın iki gruba ayrılmıştır (Tablo I-II). Katılımcıların yarısını (n=30) 800 mg kalsiyum alan grup (düşük kalsiyum), diğer yarısını ise (n=30) 1200 mg kalsiyum (yüksek kalsiyum) alan grup oluşturmuştur. Yetişkin bireylerde yeterli ve dengeli bir diyet ile 1000 mg/gün kalsiyum alımı önerilmesi (5) nedeniyle gruplar oluşturulurken normal gereksinime göre \pm %20 olacak şekilde belirlenmiştir. Ayrıca bireylerin günlük kalsiyum gereksinimi süt ve süt ürünlerinden sağlanacak şekilde tıbbi beslenme tedavisi programı oluşturulmuştur.

Çalışmanın başında bireylerin antropometrik ölçümleri (vücut ağırlığı, boy uzunluğu, bel çevresi, kalça çevresi,

yağsız vücut kütlesi, vücut yağ kütlesi), 3 günlük besin tüketim kayıtları alınmış ve 8 hafta süre ile takip edilmiştir. Çalışma öncesi alınan besin tüketim kaydı ile çalışmaya katılacak bireylerin çalışma öncesi kalsiyum tüketimleri hesaplanmıştır.

Çalışmaya dahil edilen bireylere kayıt numarası verilmiş ve tek sayıda numara alanlara 800 mg kalsiyum içeren diyet, çift sayıda numara alanlara ise 1200 mg kalsiyum içeren diyet (yüksek kalsiyum grubu) verilerek gruplara ayrılmıştır. Birinci gruba (n=30) 800 mg, diğer gruba (n=30) 1200 mg kalsiyum içeren ve bireye özel olarak hazırlanan zayıflamaya yönelik tıbbi beslenme tedavisi programı diyetisyen tarafından düzenlenerek uygulanmıştır. Çalışma süresi 8 hafta olarak belirlenmiş olup, 8 haftalık süre sonunda bireylerin antropometrik ölçümleri tekrar alınmış, ayrıca ağırlık kaybı ve diğer antropometrik ölçümler arasındaki değişim miktarı hesaplanmıştır.

Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi

Bireylere araştırmanın amacı ve kapsamı ile ilgili bilgi verildikten sonra gönüllülük esasına dayanarak yüz yüze görüşme tekniğiyle anketler uygulanmıştır. Uygulanan anket formu ile bireylerin demografik özellikleri sorgulanmış, antropometrik ölçümleri ve 3 günlük besin tüketim kayıtları (2 hafta içi, 1 hafta sonu) alınmıştır.

Tıbbi Beslenme Tedavisi ve Diyetin Kalsiyum İçeriği

Tıbbi beslenme tedavisi alan tüm obez bireyler bu süreçte Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) önerdiği tüm besin gruplarını içeren bir beslenme programını sürdürmüştür. Günlük toplam enerji gereksiniminin hesaplanabilmesi için bireylerin bazal metabolizma hızı (BMH), aktivite faktörü ile çarpılmıştır. Buna göre BMH'nin hesaplanmasında DSÖ denklemleri kullanılmıştır. Aktivite faktörü hafif aktif bireylerde 1.3, aktif bireylerde ise 1.5 olarak kabul edilmiştir. Uygulanan beslenme programında haftalık 0.5-1 kg vücut ağırlığı kaybı hedeflenmiştir. Buna göre uygulanan diyetin enerji içeriği bireylerin günlük enerji gereksiniminin 500 kcal/gün eksiği olacak şekilde hesaplanmıştır (2). Uygulanan diyetle %50-55 karbonhidrat, %12-15 protein, ve %25-30 yağ verilmiştir. Diyetin makro ve mikro besin öğeleri benzer olacak şekilde ve bitkisel kaynaklı protein her iki grupta da sabit tutularak hesaplanmıştır.

Kalsiyumun en iyi kaynakları arasında süt ve süt ürünleri yer almaktadır (5). Çalışma süresince 800 mg kalsiyum içeren diyet 400 ml süt, 200 gram yoğurt ve 30 gram peynir, 1200 mg kalsiyum içeren diyet 400 ml süt, 400 gram yoğurt ve 60 gram peynir içerecek şekilde diyetisyen tarafından planlanmıştır. Araştırma süresince bireylerin kalsiyum alımının standardizasyonu için peynir çeşidi olarak beyaz peynir tercih etmeleri vurgulanmıştır.

Sekiz haftalık çalışma süresince, 2 hafta aralıklarla bireylerin antropometrik ölçümleri diyetisyen tarafından takip edilmiş ayrıca bu kontrollerde bireylerin 24 saatlik besin tüketim kayıtları alınarak diyet uyumları değerlendirilmiştir.

Antropometrik Ölçümler

Bireylerin vücut ağırlığı ve vücut bileşiminin değerlendirilmesi için Tanita BC 418 vücut analiz cihazı ile kriterlere uygun olarak ölçüm alınmıştır. Bireylerin boy uzunluğu ayaklar birleşik olarak, fronkfort düzlemde başın en üst noktasından yere kadar olan mesafede duvara monte boy ölçer ile alınmıştır. Katılımcıların bel

çevresi ölçümleri alt kaburga kemiği ile kristailiyak arasındaki orta noktadan, yere paralel olarak esnemeyen mezür ile ölçülmüştür. Kalça çevresi ölçümü de kişinin yan tarafında durularak, kalçanın en yüksek olduğu noktadan ölçülerek kaydedilmiştir (20). Ayrıca bireylerin Beden Kütle İndeksi (BKİ) değeri ve bel/kalça oranı hesaplanmıştır.

Çalışma süresince, 2 hafta aralıklarla bireylerin antropometrik ölçümleri diyetisyen tarafından takip edilerek tekrarlanmış ancak araştırma bulgularında başlangıç ve 8. haftanın sonunda elde edilen antropometrik ölçüm sonuçları verilmiştir.

Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

Araştırmanın verileri SPSS 20.0 istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Analizlerde tanımlayıcı istatistik olarak; kategorik değişkenler için frekans (n) ve yüzde (%), normal dağılım gösteren sayısal değişkenler için ortalama ve standart sapma (SS) ile alt ve üst değerler, normal dağılım göstermeyen sayısal değişkenler için ise medyan ve IQR (InterQuartile range) ile alt ve üst değerler kullanılmıştır. Sayısal değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Gruplar arası kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Pearson Ki-Kare testi ve Fisher'in Kesin testi; normal dağılıma uyan sayısal değişkenlerin karşılaştırılmasında Student t testi, normal dağılıma uymayan sayısal değişkenlerin karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Tekrarlı olarak yapılan vücut ağırlığı ve vücut yağ kütlesi karşılaştırmasında Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi kullanılmıştır. Bu test ile saptanan farkın değerlendirilmesi için yapılan ikili karşılaştırmalarda Bonferroni düzeltmesi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık için tip 1 hata değeri 0.05'in altında olan (p<0.05) durumlar anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya katılan obez bireylerin demografik özelliklerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (Tablo I).

Yürütülen bu çalışmada 800 mg ve 1200 mg kalsiyum alan gruplara dâhil edilen bireylerin çalışma öncesinde sırasıyla 489.0 mg/gün (Kadın: 521.1±140.9 mg/gün, Erkek: 455.4±157.2 mg/gün) ve 491.9 mg/gün (Kadın:533.1±149.1 mg/gün, Erkek: 482.4±159.3 mg/gün) kalsiyum alımı olduğu saptanmıştır (Tablo II).

Tablo III'te ise 800 mg ve 1200 mg kalsiyum alan gruplara dâhil edilen erkek ve kadın bireylerin çalışma başı ve çalışma sonu antropometrik ölçümlerinin karşılaştırılması sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (Tablo III).

Bunun yanında tablo IV'te ise 800 mg ve 1200 mg kalsiyum alan gruplara dâhil edilen bireylerin çalışma başı ve çalışma sonu antropometrik ölçümlerindeki değişimlerin karşılaştırılması sunulmuştur. Buna göre, vücut ağırlığındaki değişim ortalaması 800 mg kalsiyum alan grup için 7.4±1.4 kg, 1200 mg kalsiyum alan grupta ise 8.5±1.8 kg olarak saptanmıştır (p=0.012). Çalışma öncesi ve sonrası hesaplanan BKİ değerleri arasındaki fark 800 mg kalsiyum alan grupta ortalama 2.7±0.7 kg/m², 1200 mg kalsiyum alan grupta ise 3.1±0.8 kg/m² olarak bulunmuştur (p=0.035). Ayrıca, vücut yağ kütlesi değişim ortalaması 800 mg kalsiyum alan grup için 4.8±1.8

Tablo I. 800 mg ve 1200 mg kalsiyum alan gruplara dâhil edilen bireylerin genel demografik özellikleri

	Süt ve süt ürünleri ile alınan kalsiyum						p
	800 mg (n=30)		1200 mg (n=30)		Toplam (n=60)		
	s	%	s	%	s	%	
Yaş Grubu (yıl)							
24-34	12	40.0	13	43.3	25	41.7	*0.793
35-45	18	60.0	17	56.7	35	58.3	
\bar{x} ±ss		36.6±6.2		35.8±7.6		36.2±6.8	
Cinsiyet							
Kadın	21	70.0	19	63.3	40	66.7	*0.584
Erkek	9	30.0	11	36.7	20	33.3	
Medeni Durum							
Bekâr	12	40.0	10	33.3	22	36.7	*0.592
Evli	18	60.0	20	66.7	38	63.3	
Öğrenim Durumu							
İlköğretim	3	10.0	1	3.3	4	6.7	**0.408
Lise	5	16.7	8	26.7	13	21.7	
Ön lisans	1	3.3	3	10.0	4	6.7	
Lisans/Lisansüstü	21	70.0	18	60.0	39	64.9	

* Gruplar arası karşılaştırmada Pearson Ki-kare testi kullanılmıştır.

** Gruplar arası karşılaştırmada Fisher'in Kesin testi kullanılmıştır.

Tablo II. 800 mg ve 1200 mg kalsiyum alan gruplara dâhil edilen bireylerin çalışma öncesi enerji ve besin ögesi

	Süt ve süt ürünleri ile alınan kalsiyum						t/U	p
	800 mg			1200 mg				
	\bar{x}	SS	alt-üst	\bar{x}	SS	alt-üst		
Enerji (kkal)								
Kadın	2042.2	242.7	1679.2-2469.2	2147.7	336.8	1597.0-2739.3	-1.144	*0.260
Erkek	2103.9	496.2	1344.4-2938.9	2135.0	328.1	1730.4-2649.1	-0.168	*0.868
Protein (Enerji%)								
Kadın	16.0 (3.9) +		10.8-22.0	18.5 (5.8) +		10.3-33.3	153.00	**0.208
Erkek	13.6	3.5	8.4-17.9	16.4	4.2	12.9-24.7	-2.132	*0.057
Yağ (Enerji%)								
Kadın	37.6	12.8	15.5-57.9	37.4	7.9	23.9-48.6	0.042	*0.967
Erkek	36.7	12.9	16.6-57.4	40.4	9.5	31.3-61.6	-0.731	*0.474
Karbonhidrat (Enerji%)								
Kadın	46.6	12.6	24.2-66.9	44.5	8.2	32.4-57.6	0.634	*0.530
Erkek	49.7	13.1	32.3-73.4	43.3	11.7	13.7-54.9	1.338	*0.198
Posa (g)								
Kadın	27.5 (12.1) +		5.1-43.3	28.5 (12.6) +		9.4-48.7	196.00	**0.924
Erkek	24.7	7.9	14.5-34.7	21.5	6.8	9.6-30.0	0.977	*0.342
Kalsiyum (mg)								
Kadın	521.1	140.9	380.2-668.9	533.1	149.1	380.4-695.1	199.00	*0.917
Erkek	455.4	157.2	295.4-619.5	482.4	159.3	320.3-653.9	191.00	*0.922

 \bar{x}

: Ortalama, SS: standart sapma

* Gruplar arası karşılaştırmada Student t testi kullanılmıştır.

** Gruplar arası karşılaştırmada Mann-Whitney U testi kullanılmıştır, + Medyan (IQR) değerleri verilmiştir.

kg, 1200 mg kalsiyum alan grupta ise 6.4±2.1 kg olarak belirlenmiştir (p=0.002) (Tablo IV).

Tablo V'te 800 mg ve 1200 mg kalsiyum alan gruplara göre bireylerin vücut ağırlığı ve vücut yağ kütlelerine ilişkin değerlendirmeler verilmiştir. Buna göre, her iki grupta da beş kez yapılan tekrarlı ölçümler arasında istatistik olarak anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte yapılan ikili karşılaştırmalarda, hem 800 mg hem de 1200 mg kalsiyum alan grupta 1. ölçüm

ile 2., 3., 4. ve 5. ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu saptanmıştır (Tablo V).

Tablo V'de 800 mg ve 1200 mg kalsiyum alan gruplara dâhil edilen bireylerin kaybettikleri vücut ağırlığı ve vücut yağ kütleleri yüzdeleri verilmiştir. Buna göre, 800 mg kalsiyum alan grupta başlangıç ölçümüne göre çalışma sonunda vücut ağırlığında ortalama %8.3 azalma saptanırken, 1200 mg kalsiyum alan grupta ortalama % 9.1 azalma saptanmıştır (p=0.171). Bununla birlikte, 800 mg kalsiyum alan grupta başlangıç ölçümüne göre

Tablo III. 800 mg ve 1200 mg kalsiyum alan gruplara dâhil edilen bireylerin çalışma başı ve çalışma sonu antropometrik ölçümlerinin karşılaştırılması

	Erkek (n=20)						Kadın (n=40)					
	800 mg			1200 mg			800 mg			1200 mg		
	\bar{X} ± SS	\bar{X} ± SS	t/U	p	\bar{X} ± SS	\bar{X} ± SS	t/U	p				
Vücut Ağırlığı (kg)	CB	110,4±13,1 (86,2-134,5)	108,0±12,3 (88,7-126,7)	0,421	*0,679	85,9±8,2 (72,2-104,8)	87,7±8,6 (74,8-106,3)	-0,701	*0,487			
	CS	103,4±14,4 (77,4-129,4)	99,9±11,7 (80,4-117,2)	0,604	*0,553	78,2±8,5 (63,4-97,4)	79,1±8,6 (65,8-98,5)	-0,302	*0,764			
BKİ (kg/m²)	CB	34,8±3,4 (30,6-40,6)	35,7±3,1 (30,1-39,3)	-0,683	*0,503	32,5 (4,1) + (30,0-40,9)	33,5 (4,8) + (30,1-41,0)	144,50	**0,136			
	CS	32,5±3,9 (27,8-39,1)	33,2±2,9 (27,8-36,8)	-0,356	*0,726	29,2 (3,1) + (26,9-38,0)	30,3 (5,5) + (27,0-37,6)	167,50	**0,386			
Bel Çevresi (cm)	CB	118,1±12,1 (102,0-137,0)	116,2±7,9 (106,0-130,0)	0,430	*0,672	100,0±8,2 (89,0-117,0)	100,4±6,4 (89,0-112,0)	-0,137	*0,892			
	CS	112,8±12,5 (96,0-133,0)	110,6±7,8 (102,0-124,0)	0,468	*0,645	95,9±8,1 (85,0-114,0)	95,5±6,4 (82,0-107,0)	0,165	*0,870			
Kalça Çevresi (cm)	CB	114,0 (13,0) + (102,0-138,0)	107,0 (11,0) + (102,0-128,0)	34,00	**0,238	112,3±6,0 (102,0-124,0)	113,2±6,1 (103,0-124,0)	-0,482	*0,633			
	CS	111,0 (11,5) + (99,0-136,0)	101,0 (9,0) + (98,0-125,0)	32,00	**0,182	108,5±6,3 (98,0-122,0)	108,4±5,8 (98,0-120,0)	0,081	*0,936			
Bel-Kalça Oranı	CB	1,03±0,06 (0,94-1,10)	1,06±0,03 (0,99-1,13)	-1,395	*0,180	0,89±0,04 (0,83-0,96)	0,89±0,06 (0,78-1,03)	0,172	*0,864			
	CS	1,02±0,07 (0,91-1,11)	1,05±0,03 (0,99-1,10)	41,00	**0,518	0,88±0,04 (0,83-0,96)	0,88±0,06 (0,73-1,05)	195,00	**0,903			
Yağsız vücut kitlesi (kg)	CB	75,8±9,7 (58,4-94,5)	73,5±8,3 (60,0-85,6)	0,567	*0,578	51,2±4,4 (44,4-59,0)	49,8±4,3 (39,4-57,6)	1,031	*0,309			
	CS	72,9±8,7 (55,3-88,1)	70,8±8,5 (57,7-83,4)	0,544	*0,593	48,6±4,2 (42,1-56,4)	48,1±4,0 (41,4-54,7)	0,400	*0,691			
Vücut yağ kitlesi (kg)	CB	34,6±6,5 (26,6-44,4)	34,5±5,1 (25,5-41,1)	0,047	*0,963	34,7±5,3 (26,7-47,9)	38,0±6,1 (27,3-53,2)	-1,807	*0,079			
	CS	30,5±7,4 (21,0-41,3)	29,1±4,0 (22,7-35,9)	0,521	*0,612	29,6±6,0 (19,9-43,3)	31,0±6,8 (19,2-47,6)	-0,663	*0,511			
Vücut yağ kitlesi (%)	CB	31,3±4,1 (24,6-37,0)	31,3±1,8 (28,6-34,5)	-0,012	*0,990	40,3±3,1 (34,3-45,7)	42,5±3,7 (35,6-50,1)	-2,009	*0,052			
	CS	29,2±4,0 (22,7-34,8)	28,9±1,7 (26,3-32,2)	0,200	*0,845	37,6±4,2 (29,1-44,5)	39,1±5,0 (26,1-48,3)	-1,006	*0,321			

\bar{X} : Ortalama, ss: standart sapma, CB: çalışma başı, CS: çalışma sonu
* Gruplar arası karşılaştırılmada Student t testi kullanılmıştır, ** Gruplar arası karşılaştırılmada Mann-Whitney U testi kullanılmıştır, * Medyan (IQR) değerleri verilmiştir.

Tablo IV. 800 mg ve 1200 mg kalsiyum alan gruplara dâhil edilen bireylerin çalışma başı ve çalışma sonu antropometrik ölçümlerindeki değişimlerin karşılaştırılması

	Kalsiyum alımı	n	\bar{x}	SS	alt-üst	t/U	p
Vücut Ağırlığı (kg)	800 mg	30	7.4	1.4	3.9-10.0	280.50	*0.012
	1200 mg	30	8.5	1.8	3.8-12.6		
BKİ (kg/m²)	800 mg	30	2.7	0.7	1.5-4.1	-2.161	**0.035
	1200 mg	30	3.1	0.8	1.3-5.1		
Bel Çevresi (cm)	800 mg	30	4.5	2.0	2.0-13.0	322.00	*0.051
	1200 mg	30	5.1	1.5	2.0-9.0		
Kalça Çevresi (cm)	800 mg	30	3.7	1.6	1.0-9.0	299.50	*0.023
	1200 mg	30	4.6	1.6	2.0-9.0		
Bel/Kalça Oranı	800 mg	30	0.010	0.014	-0.010-0.040	0.632	**0.530
	1200 mg	30	0.007	0.016	-0.020-0.050		
Yağsız Vücut Kütle (kg)	800 mg	30	2.7	1.3	1.0-6.4	377.00	*0.280
	1200 mg	30	2.1	1.8	-2.0-5.8		
Vücut Yağ Kütle (kg)	800 mg	30	4.8	1.8	-1.3-7.7	-3.245	**0.002
	1200 mg	30	6.4	2.1	2.0-12.2		
Vücut Yağ Kütle (%)	800 mg	30	2.5	1.8	-1.8-6.3	-1.104	**0.274
	1200 mg	30	3.0	1.8	0.9-9.5		

\bar{x} : Ortalama, SS: standart sapma

* Gruplar arası karşılaştırmada Mann-Whitney U testi kullanılmıştır.

** Gruplar arası karşılaştırmada Student t testi kullanılmıştır.

çalışma sonunda vücut yağ kütlelerinde ortalama %5.3 azalma saptanırken, 1200 mg kalsiyum alan grupta ortalama %6.9 azalma saptanmış ve aradaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05) (Tablo V).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada obez bireylere uygulanan ağırlık kaybına yönelik tıbbi beslenme tedavisi süresince, vücut ağırlığı, BKİ ve vücut yağ kütle kaybının kalsiyum alımının artması ile daha yüksek olduğu ve özellikle vücut yağ kütle kaybı oranının kalsiyum alımının artması ile yükseldiği gösterilmiştir.

Dünya genelinde obezite 1975'ten bu yana neredeyse 3 kat artmış olup 2016 yılında 18 yaş ve üzeri yetişkinlerin %39'unun fazla kilolu ve %13'ünün obez olduğu belirtilmiştir (21). Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması-2010 (TBSA-2010) sonucuna göre, Türkiye genelinde yetişkin bireylerde ise obezite görülme sıklığı %30.3, fazla kilolu görülme sıklığı ise %34.6'dır (22).

Obezitenin oluşumunda genetik, psikolojik, çevresel, sosyo-ekonomik birçok faktör etkili olabilmektedir. Hareketsiz yaşam tarzı ve sağlıksız beslenme alışkanlıkları ise değiştirilebilir risk faktörleri arasında yer almaktadır (23). Yüksek enerjili yiyeceklerin tüketimi, düşük sebze- meyve ve süt ürünlerinin tüketimi de obezite riskini artıran beslenme ile ilişkili faktörler arasındadır (12,24,25).

Yapılan çeşitli çalışmalarda ise süt ve süt ürünleri tüketiminin yağ kütle ile ters orantılı olduğu (26,27) ayrıca, daha fazla miktarda kalsiyum içeren bir diyetin obezite için koruyucu bir faktör olabileceği gösterilmiş-

tir (10-12). Yetişkin bireylerin günlük alması gereken kalsiyum miktarı 1000 mg olarak önerilmektedir (5), buna göre çalışmaya dahil edilen tüm obez bireylerin besinlerle günlük kalsiyum alımının oldukça düşük olduğu belirlenmiştir (Tablo II). Epidemiyolojik çalışmalarda düşük kalsiyum alımı osteoporoz, hipertansiyon, metabolik sendrom ve kolon kanseri gibi birçok hastalıkla ilişkili bulunmuştur (7-9). Bu nedenle çalışmada yer alan obez bireylerin ilerleyen dönemlerde kronik hastalık riskinin arttığı söylenebilir. Bunlara ek olarak, geniş kapsamlı çalışmalar diyetle düşük kalsiyum alımının obezite riskinin artmasına neden olabileceği göstermektedir (10-12). Bu çalışmada yer alan obez bireylerde kalsiyum alımının düşük olması obeziteye neden olabilecek bir faktör olarak gösterilebilir.

Kalsiyum alımının vücut kompozisyonu üzerindeki etkisinin değerlendirilebilmesi için 20-65 yaş arası yetişkin bireyler kalsiyum alımına göre 3 gruba ayrılmış (1 grup: <600 mg/gün, 2.grup: 600-1000 mg/gün, 3.grup: >1000 mg/gün) ve çalışma sonucunda düşük kalsiyum alımı ile adipozite arasında ilişki olduğu belirlenmiştir (26). Kalsiyum alımının ortalama 400 mg/gün'den 1200 mg/gün'e çıkarılması sonucunda ağırlık kaybının %26, yağ kaybının %28 artacağı düşünülmektedir (19). Bu gibi nedenlerle diyetle kalsiyum alımının artırılmasına yönelik çalışmalar planlanmaktadır (13,28). Kalsiyum, kalsitriol düzeyini azaltıcı etki göstererek, hücre içine kalsiyum akışını azaltmakta buna bağlı olarak lipolitik aktivite artmakta ve yağ asit sentezi azalmaktadır (14). Düşük kalsiyumlu diyetle ise kalsitriol üretimi artmaktadır. Kalsitriol kalsiyumun hücre içine geçişini uyar-

Tablo V. 800 mg ve 1200 mg kalsiyum alan gruplara göre bireylerin vücut ağırlığı ve vücut yağ kütlelerine ilişkin değerlendirmeler

	Vücut ağırlığı (kg)			Vücut yağ kütleleri (kg)		
	800 mg	1200 mg	<i>p</i> *	800 mg	1200 mg	<i>p</i> *
Süt ve süt ürünleri ile alınan kalsiyum						
	$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x} \pm SS$		$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x} \pm SS$	
Kaybedilen toplam vücut ağırlığı/vücut yağ kütleleri yüzdesi (%)						
1. ölçüm	8.3±2.3	9.1±2.3	0.171	5.3±1.8	6.9±1.5	0.031
2. ölçüm	93.2±15.0	95.2±14.0	0.607	34.7±5.6	36.7±5.9	0.178
3. ölçüm	91.2±15.1	93.2±14.2	0.599	33.7±5.7	35.1±5.8	0.356
4. ölçüm	89.4±15.3	91.3±14.2	0.622	32.6±5.8	33.8±5.7	0.413
5. ölçüm	87.7±15.4	89.0±14.1	0.739	31.2±6.2	32.1±5.4	0.546
<i>p</i>**	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	
İkili karşılaştırmalar	<i>p</i>***	<i>p</i>***		<i>p</i>***	<i>p</i>***	
1. ölçüm - 2. ölçüm	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	
1. ölçüm - 3. ölçüm	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	
1. ölçüm - 4. ölçüm	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	
1. ölçüm - 5. ölçüm	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	

* Karşılaştırmada Student t testi kullanılmıştır.

** Karşılaştırmada Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi kullanılmıştır.

*** İkili karşılaştırmalarda Bonferroni düzeltmesi kullanılmıştır.

makta böylece lipogenezin artmasına ve lipolizin azalmasına neden olmakta ve yağ dokusunda artışa neden olmaktadır (19).

Erkek ve kadın bireylerin çalışma başı ve çalışma sonu antropometrik ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (Tablo III). Bunun yanında çalışma öncesi ve sonrası vücut ağırlığındaki değişim ortalaması 800 mg kalsiyum alan grup için 7.4±1.4 kg, 1200 mg kalsiyum alan grupta ise 8.5±1.8 kg (*p*=0.012); BKİ değerleri arasındaki fark 800 mg kalsiyum alan grupta ortalama 2.7±0.7 kg/m², 1200 mg kalsiyum alan grupta ise 3.1±0.8 kg/m² olarak (*p*=0.035); vücut yağ kütleleri değişim ortalaması 800 mg kalsiyum alan grup için 4.8±1.8 kg, 1200 mg kalsiyum alan grupta ise 6.4±2.1 kg olarak belirlenmiştir (*p*=0.002) (Tablo IV). Kalsiyumun özellikle enerji kısıtlaması olan tıbbi beslenme tedavisi programlarında ağırlık kaybını arttırdığı vurgulanmaktadır (17,29). Dört yıl boyunca 1000 mg/gün kalsiyum alan bir grupta plasebo alan grubun karşılaştırıldığı bir çalışmada, kalsiyum alan grubun 8 kg (ortalama %3) daha fazla ağırlık kaybettiği bulunmuştur (30). Ayrıca kalsiyum alımının ortalama 400 mg/gün'den 1200 mg/gün'e çıkarılması sonucunda 24 ay sonunda vücut yağ kaybının 4.8-7.1 kg arasında olduğu vurgulanmıştır (19).

Süt ürünleri tüketimi ve obezite arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada ise 45 yaş ve üstü, 18.438 kadın 11 yıl süre ile takip edilmiş ve ağırlık kazanımının önlen-

mesinde süt ve süt ürünlerinin daha fazla tüketilmesinin önemli olduğu vurgulanmıştır (12). Ancak çeşitli çalışmalarda kalsiyumun ağırlık kaybı üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı da ortaya konmuştur (24,31,32). Bununla ilişkili olarak yapılan bir çalışmada da 2 yıl süre ile plasebo, 600 mg/gün ve 1200 mg/gün kalsiyum takviyesi alan gruplar arasında vücut ağırlığı ve vücut yağ kaybı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (33). Bundan farklı olarak, kalsiyuma ek olarak vitamin D3 suplementasyonunun da birlikte kullanımının obez bireylerde ağırlık kaybının sağlanmasında daha etkili olabileceği belirtilmektedir (34). Yapılan bir meta-analiz çalışmasında da süt ve süt ürünleri tüketiminin artmasının ağırlık kaybına yönelik kısa süreli tıbbi beslenme tedavisi programlarında daha etkili olduğu saptanmıştır (35). Yapılan diğer bir meta-analiz çalışmasında ise kilolu ve obez bireylerde kısa süreli düşük doz kalsiyum suplementasyonunun özellikle lipid profili üzerinde daha etkili olduğu belirlenmiştir (36). Yapılan bu çalışmada bel çevresi ve bel/kalça oranında çalışma öncesi ve sonrası ölçümler arasındaki değişimler her iki grupta istatistiksel olarak benzer bulunmuştur (*p*>0.05) (Tablo IV). Buna rağmen, 35 obez birey ile yapılan bir çalışmada 16 hafta süresince, 800 kkal enerji kısıtlaması yapılarak uygulanan diyetlerde birinci gruba yaklaşık 1200-1300 mg kalsiyum içeren bir diyet, ikinci gruba ise <500 mg kalsiyum içeren bir diyet uygulanmış, 16 haftalık takip süresi sonunda her iki grupta vü-

cut ağırlığı kaybı açısından benzer bir azalma olmuş fakat yüksek kalsiyum grubunda bel çevresi daha fazla azalmıştır (37).

Bu çalışmada yapılan ikili karşılaştırmalarda, her 2 grupta da 1. ölçüm ile 2., 3., 4. ve 5. ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu saptanmıştır (Tablo V). Buna benzer olarak, obez yetişkin bireylerle yürütülen bir çalışmada da 24 hafta süresince bir gruba 500 mg/gün kalsiyum ve diğer gruba 1200 mg/gün kalsiyum içeren normal gereksinmeye göre 500 kkal/gün düşük enerji içeren diyetler uygulanması sonucunda her iki gruba dahil edilen bireylerin de vücut ağırlığı ve yağ kaybı anlamlı olarak azalmış olup, yüksek kalsiyum alımı sonucunda vücut ağırlığı ve yağ kaybının 2 kat daha hızlı olduğu belirlenmiştir (38). Menapoz öncesi dönemdeki sağlıklı kadınlarla yürütülen 1 yıllık takip çalışmasında ise kalsiyum alımı ile ağırlık kazanımı arasında bir ilişki bulunmazken, kalsiyum alımının abdominal adipoz doku kazanımının azalması ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda her 100 mg/gün kalsiyum alımının artışının abdominal adipoz doku kazanımının 2.7 cm² azalması ile ilişkili bulunmuştur (39). Kalsiyum alımının ortalama 400 mg/gün'den 1200 mg/gün'e çıkarılması sonucunda vücut yağ kaybının % 28 artacağı düşünülmektedir (19)

Yürütülen bu çalışmada 800 mg kalsiyum alan grupta başlangıç ölçümüne göre çalışma sonunda vücut ağırlığı kayıp oranında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken (p=0.171), vücut yağ kütlesi kayıp oranında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p<0.05) (Tablo V). Yürütülen çalışmalar yüksek kalsiyum içeren diyetin vücut ağırlığı yerine özellikle vücut yağ kaybını daha anlamlı olarak etkilediğini vurgulamaktadır (18,19). Ayrıca yetişkin popülasyonda kalsiyum alımı ile vücut yağ miktarı arasında ters bir ilişki bulunmuştur (26,27). Obez bireylerde tıbbi beslenme tedavisi programı ile enerjinin günlük 500 kkal azaltıldığı süt ve süt ürünleri ile 400-500 mg/gün ve 1100 mg/gün kalsiyum sağlanan iki farklı grupta yer alan obez bireyler 12 hafta sonunda karşılaştırıldığında yağ kaybının besinlerle yüksek kalsiyum alımı sonucunda arttığı belirlenmiştir (18). Randomize kontrollü 41 çalışmanın meta-analizine göre, ağırlık kaybına yönelik tıbbi beslenme tedavisi süresince besinlerle kısa süre (ortalama 4 ay) yüksek kalsiyum alımının (1300 mg/gün) kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, vücut ağırlığı kaybını etkilemediği fakat vücut yağ kaybını anlamlı oranda etkilediği saptanmıştır (40). Yürütülen farklı bir çalışmada ise diyetle alınan kalsiyumun artması, enerji kısıtlamasına ek olarak vücut ağırlığı ve yağ kaybını önemli ölçüde artırmış ve gövde bölgesinden kaybedilen yağ yüzdesini artırmıştır, kalsiyum suplementasyonuna göre ise süt ürünleri ile kalsiyum alımının artışı daha etkili olmuştur (19).

Obez bireylerle uygulanan ağırlık kaybına yönelik tıbbi beslenme tedavisi programlarında yeterli süt ve süt ürünü tüketimi ile kalsiyum alımının sağlanması oldukça önemlidir. Kalsiyum alımının artırılmasının özellikle vücut yağ kütlesinin azalmasında etkili olduğu söylenebilir.

TEŞEKKÜR

Araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden tüm bireylere teşekkür ederiz. Verilerin istatistiksel olarak

değerlendirilmesi ve analizinde katkılarından dolayı Sayın Sedat Yüce'ye teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Egger G, Dixon J. Beyond obesity and lifestyle: a review of 21st century chronic disease determinants. *BioMed Res Int* 2014; 2014:731685.
2. Finkler E, Heymsfield SB, St-Onge M-P. Rate of weight loss can be predicted by patient characteristics and intervention strategies. *J Acad Nutr Diet* 2012; 112(1):75-80.
3. Hills AP, Byrne NM, Lindstrom R, Hill JO. 'Small changes' to diet and physical activity behaviors for weight management. *Obes Facts* 2013; 6(3):228-238.
4. Mozaffarian D. Dairy foods, obesity, and metabolic health: the role of the food matrix compared with single nutrients. *Adv Nutr* 2019; 10(5):917S-923S.
5. Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü. Merdiven Reklam Tanıtım, Ankara 2015.
6. Miller GD, Anderson JJ. The role of calcium in prevention of chronic diseases. *J Am Coll Nutr* 1999; 18(sup5):371S-2S.
7. Peterlik M, Boonen S, Cross HS, Lamberg-Allardt C. Vitamin D and calcium insufficiency-related chronic diseases: an emerging world-wide public health problem. *Int J Environ Res Public Health* 2009; 6(10):2585-2607.
8. Pereira MA, Jacobs Jr DR, Van Horn L, et al. Dairy consumption, obesity, and the insulin resistance syndrome in young adults: the CARDIA Study. *Jama* 2002; 287(16):2081-2089.
9. Wu K, Willett WC, Fuchs CS, Colditz GA, Giovannucci EL. Calcium intake and risk of colon cancer in women and men. *J Natl Cancer Inst* 2002; 94(6):437-446.
10. Dicker D, Belnic Y, Goldsmith R, Nitzan Kaluski D. Relationship between dietary calcium intake, body mass index and waist circumference in MABAT--The Israeli National Health and Nutrition Study. *Isr Med Assoc J* 2008; 10(7):512.
11. Heaney RP. Normalizing calcium intake: projected population effects for body weight. *J Nutr* 2003; 133(1):268S-270S.
12. Rautiainen S, Wang L, Lee I-M, et al. Dairy consumption in association with weight change and risk of becoming overweight or obese in middle-aged and older women: a prospective cohort study. *Am J Clin Nutr* 2016; 103(4):979-988.
13. Ismail M, Qahiz N. Can dietary calcium consumption be beneficial in body weight loss regimen? *J Med Med Sci* 2016; 4:282-289.
14. Zemel MB. Mechanisms of dairy modulation of adiposity. *J Nutr* 2003; 133(1):252S-256S.
15. Zemel MB. Role of calcium and dairy products in energy partitioning and weight management. *Am J Clin Nutr* 2004; 79(5):907S-912S.
16. Li P, Fan C, Lu Y, Qi K. Effects of calcium supplementation on body weight: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2016; 104(5):1263-1273.
17. Chen Y, Chen Y, Chang J, Lin J, Chien Y. Daily

- calcium inter-ventionfor a weight-loss program re-
sulted in more significant decreases in body
weight, BMI, body fat mass, and body fat
percentage. *Obes Res Open J* 2015; 2(2):73-80.
18. Zemel M, Richards J, Mathis S, et al. Dairy augmentation of total and central fat loss in obese subjects. *Int J Obes* 2005; 29(4):391-397.
 19. Zemel MB, Thompson W, Milstead A, Morris K, Campbell P. Calcium and dairy acceleration of weight and fat loss during energy restriction in obese adults. *Obes Res* 2004; 12(4):582-590.
 20. Pekcan G. Beslenme durumunun saptanması. İçinde: Baysal A, Aksoy M, Besler T, Bozkurt N, Keçecioğlu S, Mercanlıgil SM, et al. (yazarlar) *Diyet El Kitabı*. Hatiboğlu Yayınevi, Ankara 2014; ss 108-119.
 21. World Health Organization (WHO). Obesity and Overweight. Geneva: WHO Press 2015; pp 1-5. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>; Erişim tarihi: 12.04.2019.
 22. Türkiye beslenme ve sağlık araştırması-2010 Beslenme durumu ve alışkanlıklarının değerlendirilmesi sonuç raporu, Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı, Şubat 2014; 480-485. <https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-hareketli-hayat-db/Yayinlar/kitaplar/diger-kitaplar/TBSA-Beslenme-Yayini.pdf>; Erişim tarihi: 18.04.2020.
 23. Chourdakis M. Obesity: Assessment and prevention: Module 23.2 from Topic 23 "Nutrition in obesity". *Clinical Nutrition ESPEN* 2020; 39:1-14.
 24. Bank SS, Ghanjali N, Ghalaeh RS, Azadbakht L. Association between dairy and calcium intake and general and central obesity among female students. *J Educ Health Promot* 2013; 2:16.
 25. Neves FJ, Tomita LY, Liu ASLW, Andreoni S, Ramos LR. Educational interventions on nutrition among older adults: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Maturitas* 2020; 136:13-21.
 26. Jacqmain M, Doucet E, Després J-P, Bouchard C, Tremblay A. Calcium intake, body composition, and lipoprotein-lipid concentrations in adults. *Am J Clin Nutr* 2003; 77(6):1448-1452.
 27. Tidwell DK, Valliant MW. Higher amounts of body fat are associated with inadequate intakes of calcium and vitamin D in African American women. *Nutr Res* 2011; 31(7):527-536.
 28. Muscariello R, Rendina D, Giannettino R, et al. Calcium daily intake and the efficacy of a training intervention on optimizing calcium supplementation therapy: a clinical audit. *Nutr Metab Cardiovas Dis* 2021; 31(1):354-360.
 29. Torres M, Francischetti E, Genelhu V, Sanjuliani A. Effect of a high-calcium energy-reduced diet on abdominal obesity and cardiometabolic risk factors in obese Brazilian subjects. *Int J Clin Pract* 2010; 64(8):1076-1083.
 30. Davies KM, Heaney RP, Recker RR, et al. Calcium intake and body weight. *J Clin Endocrinol Metab* 2000; 85(12):4635-4638.
 31. Shapses SA, Heshka S, Heymsfield SB. Effect of calcium supplementation on weight and fat loss in women. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; 89(2):632-637.
 32. Venti CA, Tataranni PA, Salbe AD. Lack of relationship between calcium intake and body size in an obesity-prone population. *J Am Diet Assoc* 2005; 105(9):1401-1407.
 33. Reid IR, Ames R, Mason B, et al. Effects of calcium supplementation on lipids, blood pressure, and body composition in healthy older men: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr* 2010; 91(1):131-139.
 34. Subih HS, Zueter Z, Obeidat BM, et al. A high weekly dose of cholecalciferol and calcium supplement enhances weight loss and improves health biomarkers in obese women. *Nutr Res* 2018; 59:53-64.
 35. Chen M, Pan A, Malik VS, Hu FB. Effects of dairy intake on body weight and fat: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr* 2012; 96(4):735-747.
 36. Kashkooli S, Choghakhori R, Hasanvand A, Abbasnezhad A. Effect of calcium and vitamin D co-supplementation on lipid profile of overweight/obese subjects: A systematic review and meta-analysis of the randomized clinical trials. *Obes Med* 2019; 15:100124.
 37. Torres MRSG, Sanjuliani AF. Effects of weight loss from a high-calcium energy-reduced diet on biomarkers of inflammatory stress, fibrinolysis, and endothelial function in obese subjects. *Nutrition* 2013; 29(1):143-151.
 38. Zemel MB, Richards J, Milstead A, Campbell P. Effects of calcium and dairy on body composition and weight loss in African-American adults. *Obes Res* 2005; 13(7):1218-1225.
 39. Bush NC, Alvarez JA, Choquette SS, et al. Dietary calcium intake is associated with less gain in intra-abdominal adipose tissue over 1 year. *Obesity* 2010; 18(11):2101-2104.
 40. Booth AO, Huggins CE, Wattanapenpaiboon N, Nowson CA. Effect of increasing dietary calcium through supplements and dairy food on body weight and body composition: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Nutr* 2015; 114(7):1013-1025.