

T.C.

**OKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**KADINLARA ZAYIFLAMA DİYETLERİNDE VERİLEN
KALSİYUM İÇEREN BESİNLERİN KİLO
KONTROLÜNDE ETKİSİ**

Azmi YILMAZ

Tez Danışmanı

Prof. Dr. M. Emel Tüfekçi ALPHAN

İSTANBUL, 2017

T.C.
OKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

KADINLARA ZAYIFLAMA DİYETLERİNDE VERİLEN
KALSİYUM İÇEREN BESİNLERİN KİLO
KONTROLÜNDE ETKİSİ

Azmi YILMAZ

142039023

Tez Danışmanı

Prof. Dr. M. Emel Tüfekçi ALPHAN

İSTANBUL, 2017

T.C
OKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

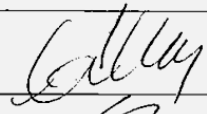
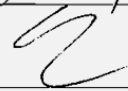
Y Ü K S E K L İ S A N S
T E Z O N A Y I

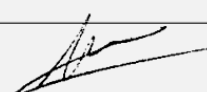
ÖĞRENCİNİN

Adı ve Soyadı : Azmi Yılmaz Öğrenci No : 142039011
Anabilim/Bilim Dalı : Beslenme ve Diyetetik Tez Savunma Tarihi : 18 Ekim 2017
Danışman : Prof. Dr. M. Emel Tüfekçi Alphan Tez Savunma Saati : 15.00

Tez Konusu : Kadınlara Zayıflama Diyetlerinde Verilen Kalsiyum İçeren Besinlerin Kilo Kontrolünde Etkisi

TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği'nin 28.Maddesi uyarınca yapılmış, sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin Kabul (OYBİRLİĞİ /)
OYÇOKLUĞUYLA karar verilmiştir.

JÜRİ ÜYESİ	KANAATI (KABUL/RED/ DÜZELTME)	İMZA
Prof. Dr. M. Emel Alphan	Kabul	
Yrd. Doç. Dr. Esen Karaca (Acıbadem Üniversitesi)	Kabul	
Yrd. Doç. Dr. Mehmet Akman		

YEDEK JÜRİ ÜYESİ	KANAATI (KABUL/RED/ DÜZELTME)	İMZA
Yrd. Doç. Dr. Hande Öngün Yılmaz	Kabul	
Yrd. Doç. Dr. Aysun Yüksel		

ÖZET

Bu araştırma Gaziosmanpaşa Ortomedica Hastanesi Beslenme ve Diyet Polikliniğine zayıflama amacıyla başvuran 60 kadın olgu üzerinde yürütülmüştür. Bu çalışma; farklı kalsiyum kaynağı ve içeriklerine sahip zayıflama diyetlerinin ağırlık kaybı, bel-kalça çevresi, vücut yağı oranı ve yağsız vücut kütleindeki değişiklikleri saptamak amacıyla yapılmıştır.

Çalışmaya obezite dışında herhangi bir sağlık problemi olmayan ve beden kütle indeksi (BKİ) $>25 \text{ kg/m}^2$ olan kişiler dahil edilmiştir. Gebe, emzikli, Tip 1, Tip 2 DM tanısını almış olanlar, zayıflamaya yönelik ilaç kullananlar, endokrin, hepatik, renal bir hastalığı olanlar çalışma grubuna alınmamıştır.

Bu çalışmada, olgular 15 kişiden oluşan dört gruba ayrılmış ve çalışma kapsamında olgular için dört ayrı beslenme programı uygulanmıştır: 1.Grup(n=15): %55 karbonhidrat, %15 Protein, %30 yağ oranı ile az yağlı süt ve süt ürünlerinden oluşan 800 mg kalsiyum, 2.Grup (n=15): %55 karbonhidrat, %15 Protein, %30 yağ oranı ile tam yağlı süt ve süt ürünlerinden oluşan 800 mg kalsiyum, 3.Grup(n=15): %55 karbonhidrat, %15 Protein, %30 yağ oranı ile az yağlı süt ve süt ürünlerinden oluşan 1500 mg kalsiyum, 4.Grup (n=15): %55 karbonhidrat, %15 Protein, %30 yağ oranı ile tam yağlı süt ve süt ürünlerinden oluşan 1500 mg kalsiyum içeren zayıflama diyeti uygulanmıştır.

Çalışmaya katılan kişilerin genel özelliklerini, beslenme alışkanlıkları ve fiziksel aktivite durumlarını belirlemek amacıyla oluşturulan anket formu diyetisyen eşliğinde doldurulmuştur. Kişilerin günlük kalsiyum tüketimi, günlük besin tüketim kaydı alınarak belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda, Süt ve ürünlerinin içerdiği kalsiyumun ve/veya diğer besin öğelerinin enerji dengesini değiştirmeye katkıda bulunarak, BKİ'nin, vücut ağırlığının, vücut yağının, bel, kalça çevresinin düzenlenmesinde rol oynadığı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Kalsiyum, Süt ve süt ürünleri, Zayıflama.

ABSTRACT

THE EFFECT OF DIETS ON WEIGHT CONTROL IN WOMEN GIVEN FOODS THAT CONTAIN CALCIUM

This study was carried out on 60 women who applied to Gaziosmanpaşa Ortomedica Hospital Nutrition and Diet Polyclinic for the attenuation. This work; weight loss, waist-hip circumference, body fat ratio and lean body mass of weight-loss diets with different calcium sources and contents.

Subjects who had no health problems other than obesity and whose body mass index (BMI) was $> 25 \text{ kg} / \text{m}^2$ were included in the study. Pregnant, lactating, Type 1, Type 2 Those who have received DM, those who use drugs for weakening, those with endocrine, hepatic, renal disease were not included in the study group.

In this study, four groups with 15 cases were divided and four different nutrition programs were applied for the cases in the study: Group 1 (n = 15): 55% carbohydrates, 15% protein, 30% fat and low fat milk 800 mg calcium, Group 2 (n = 15): 55% carbohydrate, 15% Protein, 800 mg calcium consisting of whole milk and milk products with 30% fat, Group 3 (n = 15): 55% carbohydrate, 1500 mg of protein consisting of 15% protein, 1500 mg of low-fat milk and dairy products with 30% fat, 4 groups (n = 15): 55% carbohydrates, 15% protein, mg calcium diet.

A questionnaire was prepared in order to determine the general characteristics, nutritional habits and physical activity status of the participants. The daily calcium consumption of the subjects was determined by recording the daily food consumption.

A questionnaire was prepared in order to determine the general characteristics, nutritional habits and physical activity status of the participants. The daily calcium consumption of the subjects was determined by recording the daily nutrient consumption.

As a result of the research, it can be said that BMI plays a role in regulation of body weight, body fat, waist, hip circumference by contributing to changing the energy balance of calcium and / or other nutritional items contained in milk and its products.

Keywords: Calcium, Milk and dairy products, Slimming.

ÖNSÖZ

Çalışmam süresince tez danışmanlığımı üstlenerek tez konumun belirlenmesinde, çalışmamın planlanmasında, yürütülmesinde ve sonuçlandırılmasında bana yol gösteren, her türlü bilimsel, manevi desteğini ve sonsuz anlayışını benden esirgemeyen, değerli tez danışmanım Okan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölüm Başkanı Prof. Dr. M. Emel Tüfekçi ALPHAN'a,

Okan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümündeki üzerimde emeği geçen tüm hocalarıma,

Çalışmamın Gaziosmanpaşa Ortomedica Hastanesinde yapılmasını sağlayan başta başhekimim ve idari kadroya; ayrıca çalışan tüm emekçi hastane personeline,

Çalışmam süresinde her türlü emeğini ve desteğini benden esirgemeyen kadim dostum sevgili Burhan Gencal'a,

Hayatımın her dönemimde hep yanımda olan, maddi ve manevi her türlü desteği veren anneme, babama ve tüm aile bireyelerine,

Açtığı yolda günümüze ışık tutan başöğretmen Gazi Mustafa Kemal Atatürk ve üzerimde emeği olan tüm öğretmenlerime, sonsuz teşekkürler...

Azmi YILMAZ

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Azmi YILMAZ

İÇİNDEKİLER

SAYFA NO:

ÖZET	ii
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ	iv
BEYAN	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
1. GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER.....	2
2.1 Kalsiyum	2
2.1.1 Kalsiyumun işlevleri.....	3
2.2 Sindirim, Emilim ve Metabolizması	3
2.3 Kalsiyum Gereksinimi	6
2.3.1 Kalsiyum Yetersizliği ve Kemik Sağlığı	7
2.4 Kalsiyumun Kaynakları	8
2.5 Kalsiyum ve Hiperlipidemi	9
2.6 Kalsiyum ve Hipertansiyon.....	10
2.7 Kalsiyum ve Obezite	11
2.7.1 Diyet Kalsiyumu, Adipoz Doku ve Obezite İlişkisi	13
2.7.2 Adipoz Dokuda İntrasellüler Ca ⁺² ,un Rolü.....	14
2.7.3 D Vitaminin Rolü	15
2.7.4 İntrasellüler Ca ⁺² ve Kalsiyotropik Hormonların Adipozit Metabolizmasındaki Rolü.....	17

2.7.5 Diyet Kalsiyumunun ve Süt Ürünlerinin İnsan Adipozitesinin Düzenlenmesindeki Rolü	18
2.7.6 Süt Ürünleri Komponentlerinin Adipozite Üzerindeki Rolü	19
2.7.7 Fekal Yağ Kaybında Kalsiyumun Rolü	20
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	26
3.1 Araştırmanın Tipi:.....	26
3.2 Araştırmanın Yapıldığı Yer:.....	26
3.3 Araştırmanın Evreni ve Örneklemi:	26
3.4 Araştırma Yöntemi:.....	28
3.5 İstatistiksel Analiz.....	29
4. BULGULAR.....	30
5.TARTIŞMA.....	46
6.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	50
KAYNAKÇA	51
EKLER	55

TABLolar LİSTESİ

SAYFA NO:

Tablo1: Kalsiyumun Emilimini Etkileyen Faktörler	4
Tablo 2: Beden Kütle İndeksi (Bki) Sınıflandırması	28
Tablo 3. Katılımcıların Sosyo – Demografik Bilgileri	30
Tablo 4. Katılımcıların Antropometrik Ölçümleri.....	33
Tablo 5. Katılımcıların Araştırma Süresince Tükettikleri Kalori (kcl) , Protein (%) , Yağ(%) Ve Kalsiyum (Mg) Miktarları	34
Tablo 6. Katılımcıların Değişen Tekrarlı Ölçümler Analizi.....	35
Tablo 7. 1.Gruptaki Katılımcıların Değişen Tekrarlı Ölçümler Analizi.....	41
Tablo 8. 2.Gruptaki Katılımcıların Değişen Tekrarlı Ölçümler Analizi.....	42
Tablo 9. 3.Gruptaki Katılımcıların Değişen Tekrarlı Ölçümler Analizi.....	43
Tablo 10. 4.Gruptaki Katılımcıların Değişen Tekrarlı Ölçümler Analizi.....	44
Tablo 11. Katılımcıların Değişen Tekrarlı Ölçümleri Farklarının Analizi.....	45

ŞEKİLLER LİSTESİ

SAYFA NO:

Şekil 1. Kalsiyumun Vücutta Kullanılması	5
Şekil 2. Kalsiyum Metabolizması	17
Şekil3. Diyet Kalsiyumun Antiobezite Üzerine Etkisi	20



SİMGELER VE KISALTMALAR

BKI	:Beden Kütle indeksi
kg	:Kilogram
BMR	:Bazal Metabolizma Hızı
kcal	:kilogram
cm	:santimetre
%	:yüzde
mg	:miligram
DZAA	: Dallı Zincirli Aminoasitler
CaBP	:Kalsiyum Bağlayıcı Protein
g	: gram
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
Ca	: Kalsiyum
TG	:Trigliserit
iCa⁺²	:İyonize Kalsiyum
RCT	:Randomize Kontrollü Çalışma
PTH	:Parathormon
TG	: Triglicerit
DM	:Diabetes Mellitus
LDL	:Düşük Dansiteli Lipoprotein
HDL	:Yüksek Dansiteli Lipoprotein
VLDL	: Çok Düşük Dansiteli Lipoprotein
mmol	:Milimol

1. GİRİŞ

İnsanların adipositlerinde tanımlı olan agouti geninin, kalsiyumun hücre içine girmesini uyardığı, aynı zamanda yağların parçalanması ve yağ sentezi etkisinin adipositlerde yağ depolanmasına sebep olduğu ispatlanarak ortaya çıkmıştır. Bu gen kalsiyuma bağlı bir mekanizma sayesinde“yağ asit sentetaz” enzim aktivitesini artırarak yağların parçalanmasını inhibe etmektedir. Kalsitriolün, hücre içine girişini kalsiyum sağlar. Kalsiyum, kalsitriolün yağ asitleri sentezini uyarması ve yağların parçalanmasını engellemeye karşı insan adipositleride yer alır. Bundan dolayı aşırı kalsiyum alımı kalsitriol düzeylerini azaltarak kalsiyumun hücre içine girişini azaltıp yağ asit sentetazını inhibe etmektedir. Böylece lipolitik aktiviteyi uyarır (1).

Diyetle alınan kalsiyumun ağırlık kaybı üzerinde olumlu faydasını insanların adipositlerinde tanımlı olan obezite geni agoutinin etki mekanizması oluşturmuştur. Agouti proteini, kalsiyuma bağlı olan bir mekanizmanın içinde, insan adipositlerinde yağ asit sentetaz enzim aktivitesini koordinasyonlu biçimde uyarmaktadır(2).

Süt ve süt ürünlerinin bu mekanizmada biyoaktif bileşenleri son derece önem taşımaktadır. Süt ve süt ürünleri proteinlerinde yüksek oranlarda dallı zincirli aminoasitler (DZAA) yer almaktadır. Besinlerle birlikte fazla kalsiyum alımı, fazla protein alımını da neden olmaktadır. Ağırlık kontrolünde fazla protein alımının da etken olabileceği düşünülmektedir. Whey proteinlerinin biyoaktivitesi, fareler üzerinde yapılan çalışmada ortaya çıkmıştır. Süt ve süt ürünleri Whey proteinleri, yüksek protein ve %26 DZAA oranına sahiptir. DZAA'ler (valin, izolosin ve losin) kas protein sentezinde enerji metabolizmasında önemli bir yere sahiptir. Ayrıca DZAA'lerden lösin, iskelet kası ve adipoz dokuda enerjinin tekrar kazanılmasında etkindir (1).

Yapılan bu çalışma, farklı kalsiyum kaynağı ve içeriklerine sahip kilo verme diyetlerinin ağırlık kaybı, bel-kalça çevresi, vücut yağı oranı ve yağsız vücut kütledeki ortaya çıkabilecek farklılıkları araştırmak için yapılmıştır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1 Kalsiyum

Dünyaya yeni gelmiş bir bebekte 30g, yetişkinlerin vücudunda ise 1000-1200g arasında kalsiyum bulunmaktadır. Kalsiyum insan vücudunda en fazla bulunan mineraldir. Vücudun ortalama % 1,5 – 2 sini oluşturur. Vücuttaki kalsiyumun %99' u kemik ve dişlerde depolanmıştır. Kalsiyum protein yapısındaki yumuşak kısımların üzerini kaplamak suretiyle kemik oluşumunu sağlamaktadır. Kemiklerde az miktarda diğer minerallerde bulunmaktadır. Dişler aynı şekilde protein yapısındaki yumuşak kısımların kalsiyum kaplamasıyla oluşur. Vücuttaki kalsiyumun %1'i ise vücut sıvılarında ve hücrelerde bulunmaktadır. Vücut sıvılarındaki kalsiyum hücre içi ve hücre dışı sıvıların dengede tutulmasını sağlar. Ayrıca kalsiyum, kanın pıhtılaşması için gereklidir. Kandaki kalsiyum düzeyinin sabit tutulması kas ve sinir çalışmaları için elzem olduğundan yeteri kadar vücutta kalsiyum alınmadığı zaman kemiklerden geri çekilerek sabit düzey sağlanmış olur. Bunun sonucu olarak kemikler yumuşar. Bu durum iyi beslenmeyen gebe ve emzikli annelerde fazla görülür. Bunun nedeni annenin aldığı kalsiyumun bir kısmının çocuk vücudunda iskelet sistemi için depo edilmesindedir (3).

Anne karnında bebeğin kemiklerinin oluşumu, kalsiyumun depo edilmesiyle başlar. Döl 4 – 6 haftalıkken oluşmaya başlayan kemikler ve dişler, bebek doğduktan sonra büyümeyle devam ederler. Kalsiyum yeteri kadar sağlanmazsa kemiklerin ve dişlerin gelişmesi normal olmaz. Kemiklerde kalsiyum birikimi büyümenin tamamlandığı 30-35 yaşına kadar yavaşlayan hızla devam eder. Bu yaşlardan sonra ise yavaş yavaş kemiklerden kalsiyum geri çekilmeye başlar. Menopozla birlikte geri çekim hızlanır, çocukluk ve gençlikte kemik kalsiyum birikimi en üst düzeyde olursa, yaşlılıkta kemik erimesi az olur (3).

Kanda olması gereken normal kalsiyum düzeyi ise 8,8 ila 10,8 mg/dl arasındadır. Bulunan kalsiyumun %50'si iyonize, %45'i proteine bağlı, %5'i fosfat, bikarbonat veya sitrat olarak bulunmaktadır. Kalsiyumun iyonize olabilme derecesi, pH durumuna ve protein yoğunluğuna bağlı olarak değişir. İyonize kalsiyum paratiroid hormon işlevinin değerlendirilmesinde, böbrek hastalığı veya kan transfüzyonu gerektiği durumlarda bebeğin durumunun izlenmesinde faydalı bir göstergedir (4).

2.1.1 Kalsiyumun işlevleri

Kalsiyumun en önemli işlevlerini sıralarsak (4):

“1- Kalsiyumun en önemli görevi kemik ve dişlerin gelişimi ile sağlığının korunmasıdır.

2- Kandaki kalsiyumun pıhtılaşmasında önemli göreve sahiptir. İyonize kalsiyum kan plateletlerinden tromboplastinin salınımını uyarıp kanın pıhtılaşmasında etkin yere sahiptir. Aynı zamanda da fibrinojenin, pıhtılaşma faktörü olan fibrine dönüşmesinde rol alan trombinin oluşumu için elzemdir.

3- Hücre membranının transfer görevlerinde etkilidir. Bir nevi membran stabilizörü olarak faaliyet gösterir. Aynı zamanda hücre organellerinin membranlarından iyonların geçişlerini, sinaptik bağlantılardan nörotransmitterlerin salınmasını, protein hormonlarının işlevlerini ve hücre içi ve dışı enzimlerin salınım veya aktivasyonunda etkinlik göstermektedir.

4- Kalsiyum sinir iletimi ve kalp atımının denetimi için gereklidir. Kalsiyum, potasyum, sodyum ve magnezyum iyonları arasında sağlanan denge kalp kasının düzenli olarak kasılması ve dinlenmesini sağlar. Kan kalsiyumunun düşmesi kalp spazmına ve tetaniye, yükselmesi kalp ve solunum yetmezliğine neden olmaktadır.”

2.2 Sindirim, Emilim ve Metabolizması

Kalsiyum minerali hem hayvansal hem de bitkisel kaynaklı yiyeceklerden alınır. Emilimde diyetteki bağlayıcı ve çöktürücü maddeler intestinal mukozadaki uyarıcıların aktivasyonu önemlidir. Vücudun gereksinmesi, diyetteki mineralin konsantrasyonu, karbonhidrat ve protein miktarları ve intestinal asidite emilimi etkileyen başlıca etkendir(5).

Emilim için kalsiyumun bu komplekslerden ayrılıp çözünebilir duruma gelmesi gerekir. Duedonumda kalsiyum bağlayıcı proteine (CaBP) bağlanıp aktif taşımayla emilir. İnce bağırsakta kalsiyum konsantrasyonu artınca difüzyon yoluyla emilim gerçekleşmektedir. Kalsiyumun ince bağırsaklardan emilmesini bazı etmenler etkiler(5)(Tablo1).

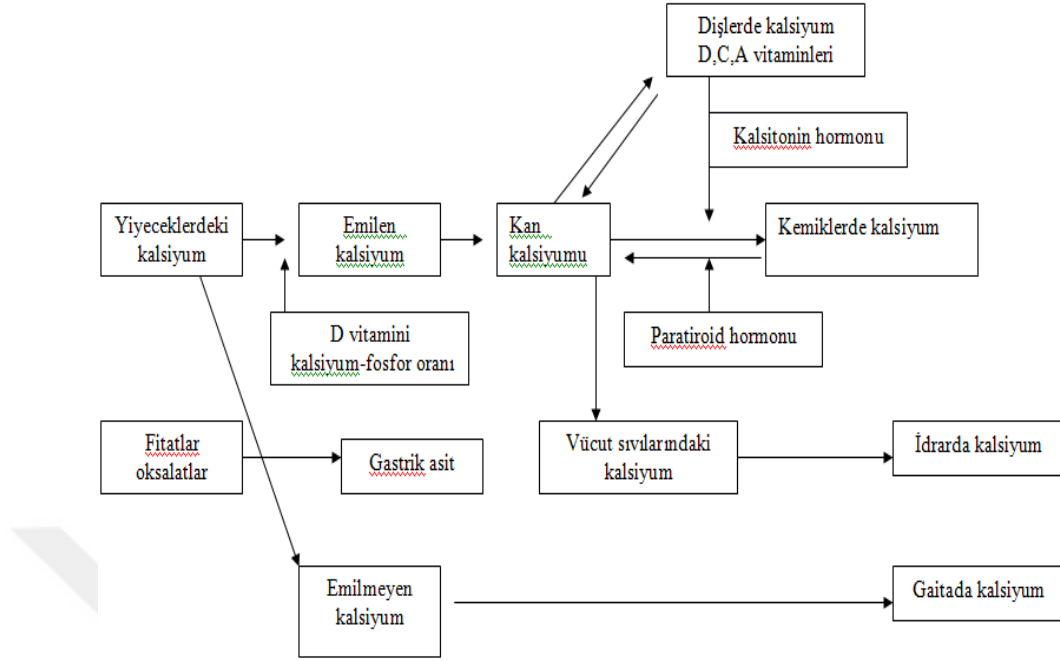
Tablo1: Kalsiyumun emilimini etkileyen faktörler

Emilmeyi Kolaylaştıran Etmenler	Emilmeyi Zorlaştıran Etmenler
1-İnce bağırsakların yukarı kısmındaki pH, laktoz, sitrik asit ve bazı aminoasitlerin etkisiyle oluşur.	1- İnce bağırsakların yukarı kısmında alkali tepkime.
2- İnce bağırsakların normal hareketi.	2- Diyet posasının çokluğu.
3- Safta asitleri.	3- Sindirim ve emilme bozuklukları.
4- Kalsiyum fosfor dengesinin uygunluğu.	4- Kalsiyum-fosfor dengesizliği, fazla çinko ve alüminyum alımı.
5- Kısa ve orta zincirli yağ asitlerinin varlığı.	5- Fitik ve oksalik asitlerin çokluğu.
6- D vitaminin varlığı.	6- Uronik asitler, sodyum alginat, alkol.
7- Gereksiniminin artmış olması (gebelik ve emzicilik vb. durumunda)	7- Menapoz (östrojen hormonun salgısının durması).
	8 – D vitamini yetersizliği
	9- Böbrek yetmezliği

Tablo 1,5.kaynaktan uyarlanmıştır.

Genel iştah ve malabsorpsiyona bağlı olarak kalsiyum alımı ve emilimi bozulabilir. Emilim bozukluklarında çocuklarda raşitizm, ilerleyen yaşlarda osteoporoz riski artar. Kalsiyum emilim bozukluklarında 1,25 dihidroksi vitamin D paratroid hormon konsantrasyonu ve idrarda kalsiyum atılımı yükselir. Besin öğelerinden dengeli ve sağlıklı diyetlerde, normal koşullarda alınan kalsiyumun %20 ile 40'ının emildiği bilinmektedir. Tahıllarda bulunan fitik asidin diyetle alınan kalsiyumun emilmesini tamamen engellediği görüşü artık doğru kabul edilmemektedir. Düşük kalsiyumlu diyetle beslenen kişilerde fitatlar, bakteriler tarafından parçalandığından dolayı bağlı kalsiyumun bir kısmı serbest hale geçmektedirler. Bundan dolayı diyetle alınan fitat ve oksalatlarla karşı düşük düzeyde de olsa kalsiyum emilmektedir. Kuru baklagillerdeki kalsiyumun emilimi süte göre %50, ıspanağa göre ise %90 daha azdır.Şekil 1' de kalsiyumun kullanılması görülmektedir (4,6).

Şekil 1: Kalsiyumun vücutta kullanılması



Şekil. 4. kaynaktan alınmıştır.

“Kalsiyumun ince bağırsaklardan emilmesi ve vücutta birikmesi bireyin gereksinimine göre değişir. Gereksiniminin arttığı durumlarda daha çok kalsiyumun emildiği belirlenmiştir. Bazı kişiler az kalsiyum aldıkları halde yetersizlik belirtileri görülmemektedir. Bu durum, düşük düzeyde alınan kalsiyumun emilimin hızlanması, atılımın azalması ile daha elverişli olarak vücutta kullanıldığını ve böylece o bireyin düşük kalsiyum alımına alıştığını işaretlemektedir (4).”

Kemik kalsiyumu kan kalsiyumunun dengede tutulmasını sağlar. Paratiroid hormonu aktivitesiyle, kalsiyum duodenal bölgeden aktif transportla alınır. Stres, glukokortikoidler ve tiroit hormonu mineralin intestinal mukozadan geçişini olumsuz etkiler. Özellikle yağdan zengin diyet tüketimi, kalsiyumla yağ asitlerinin sabunlaşmasından dolayı mineralin dışkıyla atılımını artırır (7).

Yeni kemik oluşumu, osteoblastlar, yıkımı ise osteoklastlar denilen özel hücreler tarafından gerçekleştirilir. Osteoblastlar önce osteoid denilen, bağ dokusu kollojen ve diğer birleşiklerden organik yapıdaki matriksi oluşturur, ikinci aşama mineralleşme sürecidir. Bu hücreler tarafından yapılan osteokalsin ve alkalın fosfataz proteinleri kana salınır. Osteoklastlar matriks ve mineral yapının çözünmesini sağlarlar. Bu süreçte kana

salınan peptitler kemik yapımının göstergeleridir. Kemik yapımını ve yıkımını etkileyen faktörlerden biri de fiziksel aktivite düzeyidir. Düzenli fiziksel aktivite kemik yapım sürecini, inaktivite ise yıkımı artırır (4).

Gaita ile atılan kalsiyumun büyük kısmı emilmeyen, bir diğer kısmı ise metabolizma sonucu ortaya çıkan kalsiyumdur. Normal şartlarda günlük gaita ile atılan miktar 100 – 130 mg arasında değişiklik göstermektedir. Alınan kalsiyumun yaklaşık %65 – 70'i gaita yoluyla atılmaktadır. İdrarla atılan kalsiyum ise metabolizma sonucu ortaya çıkan kalsiyumdur. Günlük miktar ise ortalama 150 mg civarındadır. Kalsiyum atılmasında bireysel ayrıcalıklar olmaktadır. İdrar ile atılan kalsiyum miktarı günlük 50 mg'dan 300 mg'a kadar değişiklik göstermektedir. İdrar ile vücuttan atılan miktar alım düzeyinden çok az miktarda etkilenmektedir. Ortalama 15 mg'de ter ile atıldığı düşünülürse günlük 250 mg civarında kayıp olmaktadır(4).

2.3 Kalsiyum Gereksinimi

Kalsiyum gereksiniminin saptanmasında, büyüme için gerekli kalsiyum miktarı, zorunlu atım, emilme durumu gibi faktörler göz önünde tutulur. Günlük gereksinim; 9-18 yaş adölesan 1300mg/gün, 19-50 yaş yetişkin 1000mg/gün, 51 yaş ve sonrası 1200 mg/gün (7).

ABD Tıp Enstitüsü Besin ve Beslenme Komitesi en üst kalsiyum birikimi ve kalsiyum biyoyararlılığını esas alarak bazı tavsiyelerde bulunmuştur. Buna göre, değişik yaş gruplarının almaları gereken günlük kalsiyum miktarları; 0 – 6 ay 210mg, 7– 12 ay 270mg, 1-3 yaş 500mg, 9-18 yaş 1300mg, 19-50 yaş 1000mg, 51 yaş üstü 1200mg'dır. Gebelik sırasında anne tarafından bebeğe toplam 25 -30 g arasında kalsiyum aktarılır. Laktasyon döneminde sütle ortalama 210 mg/gün kalsiyum salgılanır. Anne diyetle alınan besinlerle bunu karşılamaktadır. ABD Besin ve Beslenme Komitesi, gebelik ve laktasyon döneminde kanda 1,25 dihidroksi vitamin D düzeyinin arttığını, dolayısıyla kalsiyum emiliminin yükseldiğini gözönüne alarak gebelik ve laktasyon dönemi için ek alım önermemiştir. Ülkemizde ise giyim tarzı nedeniyle deride vitamin - D oluşumu yetersiz miktarda olabilir. Bu sebeple gebelik ve laktasyon döneminde günlük 300 mg ek kalsiyum alınması uygun olur(8).

2.3.1 Kalsiyum Yetersizliği ve Kemik Sağlığı

Kemik sağlığını beslenme, genetik, çevresel ve bireysel faktörler etkilemektedir. Yapılan çalışmalar besinlerle alınan kalsiyumun, suplementasyona göre kemik sağlığında daha etkin olduğunu göstermektedir (8).

Kemiğin işlevini etkileyen sorunların başlıcaları; raşitizm, osteomalasiya ve osteoporozdur. Raşitizm ve osteomalasiyada organik matriksine göre kemiğin mineral içeriği düşük olduğundan kemikte şekil bozuklukları görülür. Raşitizm çocuklarda, osteomalasiyayetişkin kadınlarda görülür. Bu sorunlar daha çok kalsiyum metabolizmasında önemli rol oynayan D vitamini yetersizliği ile ilintilidir (4).

Osteoporoz, kemiğin mineral içeriğinin azalması ile kırılabilir hale gelmesi olup daha çok menopoz sonrasında ortaya çıkan bir durumdur. Özellikle son yıllarda önemli bir toplum sağlığı problemi haline gelmiştir. Osteoporoz her üç kadından birinde görülebilmektedir. Özellikle östrojen seviyesinin azalmasına bağlı kemik yıkım hızının artması menopozda osteoporoz riskini artırır. Osteoporoz riskini artıran etkilerin başında; çocukluk ve gençlik dönemlerinde yetersiz kalsiyum alınması, etnik köken farklılıkları, sigara kullanımı, fazla miktarda alkol ve kafein alınması, hareketsiz yaşam tarzı, vitamin - D eksikliği ve zayıflıktır. Hastalık durumu beyazlarda Asya ve Afrika kökenlilere göre daha fazla görülmektedir. Erkek bireylerde kadınlara göre daha geç ortaya çıkmaktadır. Genetik yatkınlık da Osteoporozu etkileyen faktörlerden birisidir (4).

Eksik kalsiyum alımının, özellikle süt ve yoğurt tüketiminin azlığının, kalın bağırsak kanser riskini artırdığı bildirilmiştir. Kalsiyum içeriği yüksek su içenlerde koroner kalp hastalığı riski düşük bulunmuştur. Bunun kalsiyum alımıyla hipertansiyon arasındaki ilintiden kaynaklanabileceği bildirilmiştir(9).

“Son beş yılda, diyetsel kalsiyumun ve süt ürünlerinin, adipoz doku ve yağ dışı vücut kütlesi arasındaki adiposit-lipid metabolizmasını ve enerji bölümlendirmesini modüle ettiğini ve bunun sonucunda önemli bir “anti-obezite” etkisinin görüldüğünü gösteren önemli yayınlar bulunmaktadır. Diyetsel kalsiyumun enerji metabolizmasının ve obezite riskinin düzenlenmesinde merkezi bir rol oynadığı gözlemlenmektedir. Yüksek kalsiyumlu ve enerji kısıtlaması olmayan diyetlerin uygulanması ile besinsel kalsiyum vücuttaki yağ birikimini ve kilo alımını azaltmaktadır, aynı zamanda yağların parçalanma faaliyetlerini de artırmaktadır. Kalorisi kısıtlanan diyetlerde, besinsel kalsiyum enerji metabolizmanın korunmasını sağlayarak, kilolardan ve yağlardan kurtulmayı önemli ölçüde hızlandırmaktadır(10).”

Kalsiyum Yetersizliği ve Diğer Hastalıklar:Normal şartlarda kalsiyum alımını denetlenerek kalsiyum geçmesini önler fakat bu denetim sisteminin bozulması hiperkalsemiyle sonuçlanmaktadır. Yüksek miktarda alınan kalsiyum, kanda, idrarda ve yumuşak dokularda yüksek yoğunlukta kalsiyum görülmesi şeklinde klinik durumlarla ilgili olduğu düşünölmektedir. Bebeklerdeki idiopatik hiperkalsemi, süt alkali sendromu ve yetişkinlerde böbrek taşları gibi hastalık durumlarında diyetle alınan kalsiyumun azaltılması fayda sağlamaktadır. Toplumda bu hastalıkların sıklığı ile aşırı kalsiyum tüketimi arasındaki ilişkiyi gösteren veriler yoktur. Ancak kalsiyum ve D vitamini ile zenginleştiriliş mamalarla beslenen bebeklerde bu bozuklukların oluştuğu görölmüştür (4).

2.4 Kalsiyumun Kaynakları

Kalsiyumun kaynakları belirlenirken emilmeyi etkileyen etmenleri ile birlikte düşünölmeli gerekmektedir. Kalsiyum için en iyi kaynaklar emilebilen kalsiyumu en çok içeren yiyeceklerdir.

Kalsiyum için en iyi kaynak süt ve süt ürünleridir. Yeşil yapraklı sebzeler, kuru baklagiller ve tahıllarda da kalsiyum vardır, fakat bu yiyeceklerden alınan kalsiyumun ince bağırsaklardan emilmesi güçtür. Yeşil yapraklı sebzelerde bulunan okzalik ve tahıllarda bulunan fitik asit, kalsiyumla birleşerek ince bağırsakta emilmeyecek bileşikler yaparlar. Kemikler iyi bir kalsiyum kaynağıdır. Eğer kemikler biraz sirke ile birlikte kaynatılacak olursa elde edilen sıvı kalsiyum bakımından zengindir(3).

Bu yönden yiyecekler, kalsiyumun en iyi, iyi, orta ve zayıf kaynakları diye ayıracak olursak, en iyi kaynakları; süt ve süt ürünleridir. İyi kaynakları ise; susam, pekmez, fındık, fıstık, yeşil yapraklı sebzeler, kuru baklagiller ve kurutulmuş meyvelerdir. Orta düzeyde kaynakları; yeşil sebzeler, portakal, yumurta, çilek, limon gibi besinlerdir. Zayıf kaynakları ise tahıllar, diğer taze sebze - meyveler ve et ürünleridir(4).

2.5 Kalsiyum ve Hiperlipidemi

Hayvanlarda yapılan deneysel çalışmalar ve insanlarda yapılan gözlemsel çalışmalarla desteklenen yüksek kalsiyum alımının kolesterol düşürücü ve/veya istemik kalp hastalığı riskini azalttığı bilinmektedir. Hayvanlar üzerinde yapılan deneysel çalışmalar sonucunda yüksek miktarda kalsiyum tüketiminin kan kolesterol düzeyini düşürdüğü, kardiyak ve aortik kolesterol düzeylerinde olduğu kadar aortik aterosklerozisi azaltığı da belirlenmiştir(11).

Yapılan araştırmalarda sonucunda elde edilen veriler 1- 2 g/gün ek kalsiyumun kan kolesterol düzeyini % 2 ile 4 oranında düşürdüğünü, total kolesterol / HDL oranı da %2-3 miktarda azaltabileceğini göstermiştir. Ek kalsiyum alımının hiper-kolesteroleminin gelişmediği bireylerde daha etkili olabileceğini desteklemektedir(12,13).

Yapılan çalışmalar diyetle alınan kalsiyumun serum kolesteroldeki azalma ile ilişkili olabileceğini göstermiştir. Kalsiyum karbonat veya kalsiyum laktat formunda 1,5-2g kalsiyum uygulamasının hiper-kolesterolemik hastalarda serum LDL kolesterolünü %1 ile %25 oranlarda azalttığı rapor edilmiştir(12,13).

Kalsiyumun mineralinin vücut kütleini etkileyebileceği, artan kalsiyum alımının kolonda yağ asitlerini bağlayarak yağların emiliminin inhibe etmesinden kaynaklı olduğu bilinmektedir.

Diyetle kalsiyum ilave edilmesinin lipit konsantrasyonuna olumlu etkisi, kalsiyumun bağırsaklardaki safra ve yağ asitlerini bağlayarak lipit emilimine müdahale etmesinden kaynaklanmaktadır. Gün içinde ortalama % 50 oranında kolesterolün atıldığı göz önünde bulundurulursa, kolesterolün vücuttan atılmasında safra asitlerine katabolize olması önemlidir. Safra asitlerinin artan fekal kayıpları öncelikle azalan yağ ve kolesterol emilimi, sonrada karaciğerdeki kolesterolün safra asidine dönüşümündeki artıştır(14).

Doymuş yağ asitleri, serum kolesterol düzeyini yükselttiği bilinmektedir. Diyetle doymuş yağ asitleri yerine tekli doymamış yağ asitlerinin, çoklu doymamış yağ asitlerinin veya karbonhidratların konulması LDL kolesterol düzeylerinde azalmaya neden olmaktadır. Bu sebepten dolayı kolesterolü düşürmeye yönelik diyetler toplam

yağı ve özellikle de doymuş yağ asidi yönünden kısıtlıdır. Doymuş yağ asitlerinin diyetten kısıtlanması emilimini azaltarak olabilir. Diyetteki trigliseritlerden hidrolize olmuş yağ asitleri, bağırsaklarda doymamış yağ asitlerinden daha yavaş emilirler. Yavaş hızla emilim sayesinde doymuş yağ asitlerinin diğer safra miçelleri ve bağırsak salgılarıyla etkileşimini uzatır. Salgılanmış olan intestinal kalsiyumun az miktarda serbest yağ asitlerinin biliyer miellerle etkileşiminde gereklidir. Bağırsakta oluşan fazla miktar ise çözünmeyen yağ asit kalsiyum sabunları oluşumuyla yağ asitlerini solüsyondan uzaklaşarak emilimlerini paradoksal olarak azaltır. Bu olay serbest halde olan yağ asitlerinin bağırsak hücrelerine olan difüzyonundan önce gerçekleşir ise, doymuş yağ asitlerinde meydana gelen azalma kan kolesterol düzeyinde azalmayla sonlanır. Obez fareler üzerinde yapılan son araştırmalar gösteriyor ki, doza bağlı olarak kalsiyumun kolesterolün intestinal emilimini ve endojen sentezini arttırmış ve aynı zamanda serum kolesterol düzeyini azaltmıştır. Bu etki safra asitlerinin kalsiyum nedenli atımındaki artışı ile açıklanabilir(15).

Diyetle kısıtlanan enerji ve artan kalsiyum miktarı ile vücut ağırlığı ve yağ kaybında belirgin biçimde azalma olduğu fareler ve insanlar üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda gösterilmiştir.

Diyet yoluyla alınmış kalsiyumun, yağ sentezi ve yağ parçalanması oranını etkileyen kalsiyotropik hormon konsantrasyonlarını azaltarak ve insan adipozitlerindeki kalsiyum konsantrasyonlarını modüle ederek lipit dağılımını değiştirebilir (14).

2.6 Kalsiyum ve Hipertansiyon

Kan basıncının düzenlenmesinde diyetle alınan kalsiyumun etkisi tam olarak bilinmemektedir. Hücre içindeki kalsiyum artışı vasküler düz kas tonunu, kan basıncını ve periferal vasküler direncini artırırken; diyet ile kalsiyum alımının artırılması ters etki göstermektedir.1,25 dihidroksi D vitamini kalsiyum akımını vasküler düz kas hücrelerinde olmak üzere çok çeşitli hücreleri de uyarmakta, bu ani etki membrandaki D vitamini reseptörleri aracılığı ile gerçekleşmektedir. Sonucunda 1,25 dihidroksi D vitamini üstün bir etki göstererek kasılmayı ilerletip, periferal vasküler direnci artırmaktadır. 1,25 dihidroksi D vitaminin yanıtını sağlayan düşük kalsiyumlu diyetlerin kan basıncını artırması beklenirken, yüksek kalsiyum içeren diyetlerin 1,25 dihidroksi

D vitaminini baskılayıp, vasküler düz kas hücrelerindeki hücre içindeki kalsiyum düzeylerini periferik vasküler direnci ve kan basıncını azaltması beklenmektedir(16).

Az miktarda alınan kalsiyum ile vücutta kalsitriol yapımındaki artış, damarların daralmasına yol açıp, arterlere kalsiyum girişine sebep olur. Bu girişte kan basıncını artırır. Arterlerin yumuşak kaslarda düşük düzeyde kalsitriol arterlerin gevşemiş durumda kalmasını sabitleyerek kan basıncının normale dönmesi için uygun ortam sağlar(17).

Hipertansiyonu olan bireylerde kanda kalsiyum iyon düzeyinde düşmeler meydana gelmiştir. Bunun ile birlikte kırmızı kan hücrelerinde, plateletlerde ve lenfositlerde kalsiyum düzeyinin yükseldiği, paratiroid hormon salgısının ve idrarda kalsiyum atımının arttığı bildirilmiştir. Yapılan toplum araştırmalarında kalsiyum alımının azaltılmasının hipertansiyon sıklığındaki artışla ilişkili olduğu belirtilmiştir. Günlük 600 mg'dan az kalsiyum alan hipertansiyonlulara ek kalsiyum verilmesi fayda sağladığı bilinmektedir(18).

Bireylere, günlük kalsiyumu 400 mg'den 1000 mg'ye yükseltecek şekilde günlük 2 kupa (437ml) yoğurt verilmiş ve sonuçta kan basınçlarının düşmesi beklenmiştir. Çalışma sonucunda kan basıncındaki düşmenin yanı sıra bireylerin yağ kütlelerinden 4,9 kg kayıp olduğu saptanmıştır. Bu benzerlik, McCarron tarafından ilk olarak not edilmiştir(19).

Günlük beslenmede özellikle süt ve yoğurt ürünlerinden eksik alınan kalsiyumun kalın bağırsak riskini artırdığı yapılan çalışmalarla gösterilmiştir. Kalsiyumdan zenginleştirilmiş su içen bireylerde koroner kalp hastalığına yakalanma riski düşük bulunmuştur. Bunun kalsiyum alımıyla hipertansiyon arasındaki ilişkiden kaynaklanabileceği düşünülmüştür (4).

2.7Kalsiyum ve Obezite

Düşük kalsiyum alımı (süt ürünlerinin tüketimindeki azlık) ile obezite arasındaki ilişki, son 10 yıl içinde hem akademisyenler ve hem de halk arasında ilgi uyandıran konu olmaya başlamıştır.

Kalsiyumun vücut ağırlığındaki asıl etkisine kendisinin hücre içi kalsiyumu kontrol etme etkisinin aracılık ettiği belirtilmektedir. İnsan adipozitlerinde tanımlanan

agouti geninin kalsiyumun hücre içine girişini uyardığı ve aynı anda yağ parçalanması ve yağ sentezi etkisinin adipozitede yağ depolanmasına yol açtığı bilinmektedir. Bu gen, kalsiyuma bağımlı bir mekanizma sayesinde yağ asit sentetaz aktivitesini arttırmakta ve yağ parçalanmasını inhibe etmektedir. Kalsitriol, kalsiyumun hücre içine girişini uyarmaktadır. Kalsiyum, kalsitriolün yağ asidi sentezini uyarması ve yağ parçalanmasını engellemesine karşı, insan adipozitelere yerleşir. Bundan dolayı fazla kalsiyum alımı kalsitriol düzeylerini düşürerek kalsiyumun hücre içine akışını azaltmakta ve yağ asit sentetazı inhibe etmekte ve lipolitik aktiviteyi uyarmaktadır. Kalsiyumun obezite karşıtı etkisi, lipit metabolizması üzerindeki etkisinden farklı olarak beyaz adipoz dokuda UCP2 geninin tanımlanmasını ve termojenezisi artırmasına bağlanmaktadır. Diyetle alınan kalsiyumla plazma insülin düzeylerinin azalması ise diğer bir neden olarak kabul edilmektedir(2).

Avustralya'da 1613 adölesan birey üzerinde yapılan çalışmalarda süt ürünleri tüketiminin alınan günlük enerji ile ters orantılı olduğu ve besin tüketimini etkilemediğini göstermiştir. Çalışma sonunda günlük süt tüketimi obezite riski ile ilişkilendirilmemiştir(11).

Bir başka çalışmada ise, 34 obez bireye 3 porsiyon yoğurt içeren diyet uygulamış ve bu bireyler enerjisi kısıtlı (günlük 500kcal az) ve plasebo alan kişilerle kıyaslanmıştır. Diyetler 12 hafta boyunca uygulanmıştır. Diyette makro besin öğeleri ve posa, gruplar içinde aynı tutulmuştur. Kontrol grubu ise 400-500 mg Ca alırken, yoğurt tüketen grupta 1100mg kalsiyum tüketimi saptanmıştır. Tüm gruplarda ağırlık kaybı olmuştur. Fakat yoğurt tüketen grupta %61 vücut yağı kaybı olmuştur. Enerjisi kısıtlı yoğurt grubundaki bireylerde, kontrol grubuna göre %31 yağsız vücut kitlesinde azalma olmuştur. Serum lipit fonksiyonlarında ters bir etki olmamıştır. Süt türevlerini tüketen grup bireylerinin insülin duyarlılığı, glikoz toleransı ve kan basıncı da incelenmiştir. 3 porsiyon süt türevlerini içeren, aynı kaloriye sahip diyetleri uygulayan Afrikalı ve Amerikalı yetişkinler üzerinde 6ay çalışma yapılmıştır. 6 ay sonunda toplam vücut yağı kütlesinde %5,4 yağ kaybı olmuştur. Kontrol grubunda düşük kalsiyumlu, düşük süt ürünleri porsiyonu içeren diyetler uygulatılmış ve sonuçlarında önemli bulgulara rastlanılmamıştır. Bundan açıkça ortaya çıkan düşünce kalsiyum alımının yanında enerjinin de kısıtlanması vücut ağırlığında, toplam vücut yağı kütlesinde ve vücut yağında kayıp sağlamaktadır (1,10).

Çocuklar üzerinde yapılmış başka bir çalışmada, kalsiyum alımının adipozite, ağırlık kaybı, ağırlık kazanımı ve vücut yağı üzerine etkisi incelenmiş ve sonuçta, çocuklarda günlük kalsiyum alımının 300 mg arttırılmasının 3 kg ağırlık kaybı ve 1 kg vücut yağı kaybı sağladığı görülmüştür. Bu çalışma sonucunda kalsiyumun alımının 600 mg arttırılması ve bunun içinde 2 porsiyon süt ve türevlerinin olması çocuklardaki obeziteyi %70 azaltacağı görüşü savunulmuştur(15).

2.7.1 Diyet Kalsiyumu, Adipoz Doku ve Obezite İlişkisi

Diyet kalsiyumunun ve süt ürünleri türevlerinin enerji metabolizması ve obezite üzerine etkisi, son yıllarda yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır. 1980'li yıllarda süt ürünlerinin hipertansiyona etkisi, Afrikalı obez insanlar üzerinde araştırılırken tesadüfen kalsiyumun obezite üzerine etkisi ortaya çıkmıştır. 1989 yılında Zucker fareleri üzerinde yapılan çalışmada, yüksek kalsiyum içeren diyetlerin düşük vücut ağırlığı ve kilo alımını azaltıcı etkisinin olduğu rapor edilmiştir. Bu veriler önceleri dikkat çekmemiş, fakat sonradan ortaya çıkan insan adipozundaki agouti geninin aktif olduğu metabolizma, çalışmaların iskeletini oluşturmuş ve önceki çalışmalarda ortaya çıkan sonuçlar doğrulanmıştır. Ortaya çıkan veriler, intrasellüler Ca^{+2} 'nin lipid metabolizmasında ve trigliseritlerin depolanmasındaki anahtar rolünü desteklemektedir (10).

Diyet kalsiyumunun enerji metabolizması üzerinde esaslı bir rolü vardır; adipoziteldeki lipidlerin artışını azaltır ve kalorisi kısıtlı diyet uygulandığında ağırlık kaybı olur ve kalorisi kısıtlı bir diyetle lipoliz artar, termogenesis muhafaza edilir, böylece belirgin bir şekilde ağırlık kaybı olur. İntrasellüler Ca^{+2} , adipozit lipid metabolizmasında ve trigliseritlerin depolanmasında anahtar rol oynar. İntrasellüler Ca^{+2} artışı, lipogenetik genin stimule edilmesinde, lipogenezde, lipolizin baskılanmasında ve lipidlerin adipozitelere içine girip çoğalmasında etkilidir. Bunun yanında, son yıllarda düşük kalsiyumlu diyetlerin sonucunda artmış kalsitriollerin, Ca^{+2} 'nin insan adipozitelinin içine girmesini uyardığı; böylece adipoz dokuda artış oluşturduğu da belirlenmiştir. Dolayısıyla, diyet kalsiyumunu arttırarak, kalsitriol seviyesini baskılamak, obeziteyi önlemede ve obezite kontrolünde asıl hedeftir. Bunu destekleyen genel kavram ise; transgenetik farelerde, adipoz dokudaki özellikle agouti genidir. Bu gen düşük kalsiyumlu diyetlerde yağ birikimini hızlandırmaktadır(2,10).

Hayvanların bireysel kalori alımlarında belirgin bir şekilde, yüksek kalsiyumlu diyetlerin kullanımı, lipogenezi engellemekte, lipolizi hızlandırmakta, termogenezi arttırmakta, yağ birikimini baskılamakta ve ağırlık kaybını sağlamaktadır. Ek olarak kalorisi kısıtlı diyetlerin düşük kalsiyum içermesi yağ kaybını engellediği, kalorisi kısıtlı olup yüksek kalsiyum içeren diyetlerle yağ kaybının hızlandığı saptanmıştır(1,10)

Yapılan çalışmalar ve elde edilen verilere göre; diyet kalsiyumunun artırılması obezite kontrolünde önemli bir etkiye sahiptir. Anti obezitede kalsiyum içeriği yüksek süt ve süt ürünlerinin kullanımı, suplementasyona göre daha etkili olduğu yapılan çalışmalarda vurgulanmıştır. Aynı zamanda sütteki bioaktif bileşenler, adipoz doku metabolizmasında anjiotensin enzim inhibitörüne dönüşür, dolayısıyla süt ve türevlerinin obezite kontrolünde önemli bir role sahiptir (1,10).

Düşük kalsiyum diyetlerine yanıt olarak 1,25 – dihidroksivitamin D'yi arttırmak, adiposit kalsiyum akışını uyarır. Sonuç olarak diyet kalsiyumunun artırılması, bu etkileri inhibe ederken, uygulanan farelerde yağ kaybını belirgin bir şekilde hızlandırarak lipogenezi uyarır ve lipit birikimini artırır(11).

32 obez yetişkinde randomize, plesebo kontrollü çalışma yapılmıştır. Diyetteki kalsiyumun artırılması, kalori kısıtlamasına bağlı olarak kilo ve yağ kaybını belirgin bir biçimde artırmıştır. Ayrıca gövde bölgesindeki kaybedilen yağ yüzdesi de artmıştır(8).

2.7.2 Adipoz Dokuda İntrasellüler Ca⁺²,un Rolü

Diyet kalsiyumunun antiobezite üzerine etkisinin anlaşılması, agouti mekanizmasının çalışmaları ile elde edilmiştir. Agouti, insan adipozunda bulunan bir obezite genidir. Agouti proteini kalsiyumun adipozitlerin içine girmesini uyarır ve adipoz dokuda enerji depolanmasını sağlar. Bunu da, yağ asidi sentetaz (fatty acid synthase) enzimi iş birliği ile yapılıdır. Yağ asidi sentetaz enzimi, de-novo sentezinde lipogeneze ve lipolizin baskılanmasında anahtar enzimdir. Agoutideki bu aktivite, kalsiyum antagonistlerini de taklit edebilmektedir. Ayrıca, 4 hafta boyunca transgenetik farelerdeki agoutinin kalsiyum kanalı antagonistleri ile aşırı çalışması, lipogenezi ve adipoz doku kütlelerini önemli ölçüde azalttığı ortaya çıkmıştır (1,10).

Zemel ve arkadaşları, hücre içi kalsiyumun (iCa²⁺) yağ biriktirme ve dolayısıyla obezite için anahtar olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu şemaya göre diyet kalsiyumundaki

artışlar PTH yoluyla adipositte kronik olarak iCa^{2+} düşürür. Bu daha sonra, yağ dokusunun parçalanmasını teşvik ederken, karşılıklı olarak lipit birikimini azaltmak için etki eder. Mevcut randomize kontrollü çalışmaların (RCT) gözden geçirilmesi ile kalsiyumun iki etkisinin olabileceği sonucuna varılmıştır (9).

1. Yağın Tüm Vücut Oksidasyonunda Bir Artış: Karbonhidrat ve protein dengeleri, alımdaki dalgalanmaların sübstrat oksidasyonundaki karşılıklı değişikliklerle dengelenmesi nedeniyle kısa vadede kolayca elde edilir. Buna karşılık, yağ oksidasyonundaki artış, yağ alımındaki artışa ve yağ depolamasına neden olur. Akut veya kronik olarak tüm vücut yağ oksidasyonunu arttıran herhangi bir besin, daha az pozitif bir yağ dengesine neden olur. Bağımsız bir grup tarafından yapılan bir meta-analizde, kalsiyumun günde ~ 800 mg'ye arttırılmasının yağ oksidasyonunda % 11'lik bir artışa neden olacağı doğrulanmıştır (7).

2. Dışkı Atımındaki Artış: Gastrointestinal sistemde absorbe edilmeyen kalsiyum, beslenme ile alınan yağlarda çözünmez ve atılır. Bu, bir dışkı enerjisi kaybı ve olumsuz bir enerji dengesi yatkınlığının yolunu sunar. Mevcut veriler her ~ 1200 mg/gün kalsiyum için, ~ 5 g / gün yağ veya 45 kcal / gün atılımını öngörür. Doz yanıt denemelerine dayanan gelecekteki çalışmalar, optimum alımı belirleyebilir (7).

Artan kalsiyum alımıyla daha fazla yağ oksidasyonuna bağlı oluşan feçesin artması, vücut yağının fazlalığının aniden azalmasına neden olmaz. Şu ana kadar RCT incelemeleri, D vitamini olsun veya olmasın kalsiyum artışı ile sağlanan kilo kaybı ya da yağ kaybı (~ 0,7 ila 0,9 kg) ya hiç olmamış ya da küçük bir artış göstermiştir.

Toplam yağda bir değişiklik olmamasına rağmen kalsiyumun visceral adipoz doku kaybını da artırabileceğine dair kanıtlar vardır. Genel olarak, yağ kütlesi içindeki bu tür küçük düşüşlerin (<1 kg) klinik olarak anlamlı olmadığı kabul edilirken, nüfus düzeyinde seküler kilo artışı üzerinde dramatik bir etkisi olabileceği de savunulmaktadır (7).

2.7.3 D Vitaminin Rolü

Diyetteki kalsiyum ve D vitamini, insan sağlığında birçok ekstra iskelet role sahiptir. Kalsiyum ve D vitamini, obezite ile mücadelede işlevsel besinlerdir. Güneydoğu Asya dışındaki dünyanın birçok bölgesinde obezite prevalans tahminleri % 50'nin üzerindedir. Kalsiyumun az alınmasının ve D vitamininin yetersiz olmasının,

obezite, kardiyovasküler hastalık ve tip 2 diyabet gibi kronik hastalıklarla ilişkili olduğu konusunda gözlemler, giderek daha da önem kazanmaktadır. İlgili kuruluşlar mevcut kanıtları kabul ederlerse, besin öğeleri ve hastalıklar arasındaki bu tür ilişkilerin potansiyel halk sağlığı sorunu olarak kabul edilmesi kolaylaşacaktır (10).

1,25-(OH)₂-D'nin de kalsiyumu adipoz doku içine girmesi için uyarabileceği dikkate alındığında; düz kasların, lipogenezi uyarmasının, lipolizi baskılaması ve adipoz dokuda TG depolanmasını artırması ile sağladığı düşünülmektedir. Diyet kalsiyumunun arttırılması ile 1,25-(OH)₂-D seviyesinin baskılanması, adipozitenin baskılanması ve ağırlık kaybını sağlayacağı öngörülmektedir. Pek çok çalışmada 1,25-(OH)₂-D'nin obezite üzerindeki rolü kanıtlanmıştır. D vitamini reseptör gen polimorfizminin, erken tanı konmuş obez tip 2 DM'li hastalardaki duyarlılık ile ilişkilendirilmektedir ve 1,25-(OH)₂-D seviyesinin sirkülasyonu bireysel obeziteyi geliştirmektedir. Ayrıca 1,25-(OH)₂-D, hiperinsülinemiye sebep olmak suretiyle obezite oluşumuna katkı sağlamaktadır. 1,25-(OH)₂-D insülinin salgılanmasını sağlar ve D vitamini reseptör gen polimorfizminin insülin sekresyonunu etkileyerek diyabete temel oluşturduğu düşünülmektedir(1,10).

Aynı zamanda insan adipozuna etki eden 1,25-(OH)₂-D, yağ asidi sentetaz enziminin aktivasyonu ile koordineli çalışarak lipolizi baskılamaktadır. Adipoz dokuya TG depolanması, hücrelerdeki agouti aktivasyonu ile benzerdir. Bu etki, genetik olmayan, diğer dokulardaki gibi adipoz doku membranındaki D vitamini reseptörü aracılığıyla olmaktadır. Sonuç olarak yüksek kalsiyumlu diyet ile 1,25-(OH)₂-D'nin baskılanması ve adipozdaki intrasellüler Ca⁺² iyonunun azalacağı düşünülmektedir. Böylece yağ asidi sentetaz enziminin azalmasının, lipolitik aktivitenin artmasının, antiobezitede etkili olduğu desteklenmektedir (1).

Yapılan epidemiyolojik çalışmalarda, düşük kalsiyum ve D vitamini alımının artan obezite riski ile ilişkilendirilmiştir. Kalsiyum ve D vitamini; anti-obezite mekanizmaları, adiposit ölümünün (apoptoz), adipogenezin ve lipit metabolizmasının düzenlenmesini içerir. Diyetle verilen kalsiyumun, fekal yağ atılımını da artırdığı gösterilmiştir. Kalsiyumun ve D vitamininin, enerji dengesini olumsuz bir duruma kaydırmasında potansiyel rolü oldukça büyüktür (10).

Klinik çalışmalarda, diyetle verilen kalsiyum ve D vitamininin, serum insülin düzeylerinde azalmaya neden olduğu dikkati çekmiştir. Ayrıca, diyetle kalsiyum ve D vitamini artırılan bireylerde, serum trigliserit ve VLDL kolesterol düzeylerinde belirgin anlamda düşüşler görülmüştür. Ancak LDL ve HDL kolesterollerinde anlamlı bir fark görülmemiştir (11).

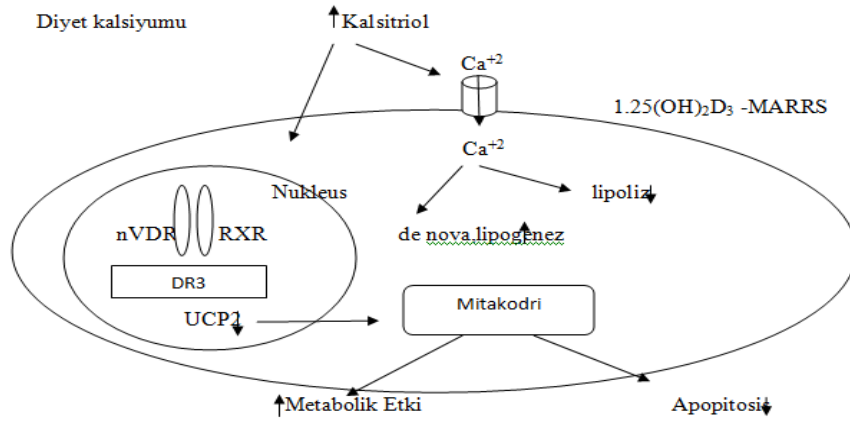
Randomize kontrollü bir çalışmada, kilolu ve obez bireylerin diyetlerindeki kalsiyum ve D vitamini artırılmış ve 12 hafta boyunca izlenmişlerdir. Bu çalışma sonucunda diyetle kalsiyum ve D vitamini artırılan bireylerde, vücut yağında anlamlı bir kayıp gözlenmesine rağmen, vücut ağırlığı açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır (12).

2.7.4 İntrasellüler Ca^{+2} ve Kalsiyotropik Hormonların Adipozit Metabolizmasındaki Rolü

Düşük kalsiyumlu diyetlerde, kalsiyotropik hormonlardan PTH ve 1,25dihidroksi vitamin D, adipozitlerde lipogenik ve lipolitik sistemler üzerine düzenli olarak etki eder. Bunun sonucunda düşük kalsiyumlu diyetlerde, yağın depolanması artar. Yüksek kalsiyumlu diyet ile bu hormonların seviyeleri azalır ve adipozite engellenir. Bu etki her şeyden önce Ca^{+2} sayesinde olmaktadır. Ca^{+2} , lipid metabolizmasında düzenleyici anahtar bir rol oynar. Ca^{+2} , lipogenik gen etkisini, karaciğerde denovo - lipogenezi artırıp lipolizi azaltarak yapar. Böylelikle lipidlerin depolanması artar. PTH ve 1,25-dihidroksi vitamin D hormonları, insan adipozitlerini uyararak hızlıca artışa neden olurlar. PTH ve 1,25-dihidroksi vitamin D hormonları Ca^{+2} iyonlarının adipoziteyi ayarlamadaki rolünün çalışmalarla ortaya konmasıyla 1,25-dihidroksi vitamin D'nin lipid metabolizmasındaki rolü kanıtlanmıştır(1,10).

Diyet kalsiyumunun artışı ile fekal yağ asidi atımı artar, böylelikle fekal yolla da enerji kaybedilmektedir. Diyet kalsiyumunun artırılmasıyla, fekal yoldan yağ asidi ve enerji kaybı, aynı zamanda 1,25(OH)₂D₃'ün sirkülasyonunun da azalttığını düşündürmektedir. Fareler üzerinde yapılan son çalışmalarda, kalsiyum alımının 500 mg'den 1800 mg'ye çıkartılmasıyla, fekal yağ atımının 5,9 gramdan 14,2 grama yükseldiği bulunmuştur(1,10).

Şekil 2: Kalsiyum metabolizması



Şekil 2, 4. kaynaktan alınmıştır.

2.7.5 Diyet Kalsiyumunun ve Süt Ürünlerinin İnsan Adipozitesinin Düzenlenmesindeki Rolü

Pek çok çalışma diyet kalsiyumunun ve süt ürünlerinin vücut yağı ile arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Süt ürünlerinden sağlanan kalsiyum tüketimi ile ağırlık ve vücut yağında azalma olması beklenmektedir. Kalsiyumun süt ürünlerinden sağlanmadığı bir diyetle ağırlık kaybı ve vücut yağında azalmanın gerçekleşmediği yapılan çalışmalar ile desteklenmektedir(2).

Klinik araştırma sonuçlarına göre, kalsiyumun ve süt ürünlerinin, enerjisi kısıtlı diyet ve enerji kısıtlaması olmayan bir diyet ile adipozite üzerine etkisi yorumlanmıştır. 32 yetişkin obez bireye, günlük 500kcal eksik enerji içeren diyet uygulamış, bu bireyler arasından rastgele seçilen kişilerden bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Bir grup 400-500mg Ca içeren (0-1 porsiyon süt türevi içeren) diyetle ek olarak plasebo supleman almıştır. Kontrol grubu, yüksek kalsiyum içeren diyetle ilave 800mg Ca suplemanı almış, yada yüksek kalsiyumlu diyet yapan birey kalsiyum ihtiyacını süt ve türevlerinden sağlamıştır. Örneğin, günlük 3-4 porsiyon süt, yoğurt yada peynir tüketilmiştir. Böylece 1200-1300mg Ca almıştır. Kontrol grubu bireylerinde, 24 haftayı aşkın bir sürede %6,4 ağırlık kaybı olmuştur. Yüksek kalsiyumlu diyetle süt ürünleri ve türevlerini tüketenlerin %70'inde ağırlık kaybı olurken; supleman Ca ile yüksek kalsiyumlu diyet yapanların %26'sında ağırlık kaybı görülmüştür. Düşük kalsiyumlu diyet yapan bireylerde %19, supleman Ca ile yüksek kalsiyumlu diyet uygulayan bireylerde %50, süt ve türevlerini tüketerek yüksek

kalsiyumlu diyet yapan bireylerde ise %66 oranında vücut yağı kaybının olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışma sonucunda süt ve türevlerinin diyetle yer alması suplementasyon alımına göre etkilidir(7).

Rastgele seçilen 216 yaşlı kadın üzerinde yapılan bir çalışmada, bir gruba plasebo, bir gruba 1200 mg/gün Ca verilmiş ve 4 yılın sonunda iki grupta da ağırlık kaybı sağlandığı görülmüştür. Fakat besinlerle kalsiyum alan grupta (enerji alımında değişiklik olmaksızın), plasebo grubuna göre, 0,325 kg daha fazla ağırlık kaybı olduğu belirlenmiştir(7).

2.7.6 Süt Ürünleri Komponentlerinin Adipozite Üzerindeki Rolü

Süt ürünleri proteinlerinde yüksek miktarda dallı zincirli aminoasitler (DZAA) bulunmaktadır. Yüksek kalsiyumlu diyet ile gün içerisinde fazla protein alımı sağlanmaktadır. Bundan dolayı ağırlık kontrolünde fazla proteinin rolü de olabileceği düşünülmektedir. Whey proteinlerinin biyoaktivitesi, fareler üzerinde yapılmış olan bazı çalışmalar da anlaşılmıştır. Süt ürünlerinden olan Whey proteinleri, yüksek protein ve %26 DZAA oranına sahiptir. DZAA'ler (valin, lösin, isolösn) enerji metabolizmasında ve kas proteinleri sentezinde önemli role sahiptir. Bunun yanı sıra dallı zincirli aminoasit'lerden lösin, adipoz doku ve iskelet kasından enerjinin tekrar kazanılmasında etkindir, süt ürünlerinde biyoaktif bileşenlerinin bu mekanizma içerisinde göz ardı edilmemesi gerekir (1,10).

Kalsiyum ve dallı zincirli aminoasit içeriği, biyoaktif bileşenleri ile lipoliz, lipid oksidasyonu, lipogenez ve enerji eldesi ile sinerjistik etkilidir. Bu bileşenler ACE'nin baskılanmasında önemli role sahiptir. Whey proteinleri, Anjiotensin 2 adipozit yağ asidi sentetaz enzim düzeyini arttırarak düzenler ve ACE'nin baskılanması halinde de obeziteyi azaltır (farelerde ve hipertansif insanlarda yapılan çalışmalar ile saptanmıştır). Sonuçta süt ürünlerindeki Whey proteininin varlığı ACE'nin baskılanmasında dolayısı ile de antiobezite ile ilişkilidir(1,10).

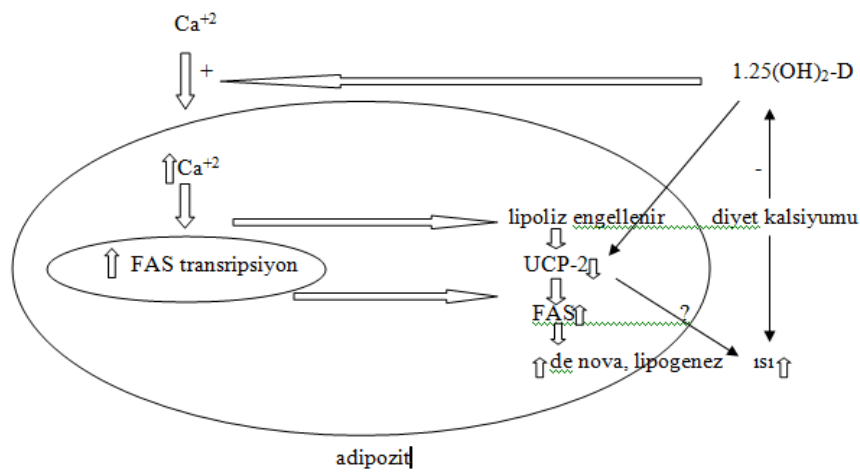
Kalsiyum kanal engelleyicisiyle agouti geni tanımlanma düzeyleri fazla olan transgenik farelerin 4 hafta tedavi edilmesi yağ sentezinde ve adipoz doku kitlesinde fark edilir azalma ile sonuçlanmış bir çalışmadır. Sonuç olarak adipozitedeki kalsiyumun enerji depolanması durumunu modüle etmektedir (15).

Yapılan klinik ve deneysel çalışmalar, kalsiyumun adipoz doku üzerinde olan etkisini göstermektedir.

2.7.7 Fekal Yağ Kaybında Kalsiyumun Rolü

“Diyetteki kalsiyum içeriğinin artması, fekal yağ atılmasını arttırmaktadır. Bu durumda fekal yoldan enerjini kaybını sağlamak ve obezite üzerindeki etkisi tartışılmaktadır. Yapılan çalışmalar, kalsiyum tüketiminin artmasıyla(2-4g), ciddi miktarda fekal yağ kaybını göstermektedir. Örneğin 2g kalsiyum supplementi (içeriği kalsiyum karbonat), fekal yağ atımını %6,8–7,4 artmıştır (13).”

Şekil 3: Diyet kalsiyumun antiobezite üzerine etkisi



Şekil 3, 4. kaynaktan alınmıştır.

Kalsiyum mineralinin adipoziti hücre içinde artması aşamalı olarak yağ sentezini uyarır ve yağ parçalanması engellenir. Obez kişilerde diyet yoluyla alınan kalsiyumun günde 400 mg'dan, günde 1000mg'a 1 yıl boyunca artırılmasıyla beden yağında 4,9 kilo azalma olmuştur. Kalsiyotropik hormonun adipozitetlerde kalsiyum ve lipit metabolizmasını artırıcı etkisi insan adipoziti kültürlerinde 1.25 dihidroksi D vitaminin etkileri ölçülerek test edilmiştir. Hücre içinde kalsiyumda artış ve yağ yıkımında da belirgin azalma olmasıyla birlikte diyet ile alınan kalsiyumun, adipoziti dokusunun 1.25 dihidroksi D vitaminini baskılayarak azaltabileceği düşünülmüştür (16).

Araştırmalar pankreatik hücre içindeki kalsiyumun yağ sentezini inhibe eden insulin salınımını uyardığını belirtilmiştir. Bu sebeple az miktarda hücre içi kalsiyumun potansiyel olarak yağ parçalanmasının uyarılmasında ve yağ sentezinin azalmasına da neden olabileceği düşünülmüştür (16).

Parikh ve Yanovsky kapsamlı olarak yaptığı besin tüketim araştırmasında (NFCS), 1987 -1988 yıllarında ABD'de ortalama kalsiyum kullanımının önerilen

miktardan daha az olduğunu, düşük düzeyde kalsiyum tüketen bireylerin ise daha fazla vücut ağırlığı gösterme eğiliminde olduklarını yaptığı çalışmalarda belirtmişlerdir (15).

“Yapılan araştırmalarda, diyetle verilen süt ve süt ürünlerini artıran kilolu kişilerde ($BKİ \geq 25 \text{ kg/m}^2$), insülin direncinin azaldığı, tip 2 diyabet ve kalp damar hastalığı riskinde düşüşler meydana geldiği belirlenmiştir. Süt ürünlerinin tüketim durumu ve metabolik sendrom ilişkisini incelemek amacıyla yapılan araştırmalarda ise, 18-74 yaş arasındaki bireylerde süt ve süt ürünlerini fazla tüketen grupta bel çevresi ölçüsü, hipertansiyon ve metabolik sendrom riski, süt ve süt ürünlerini az tüketen gruba göre önemli ölçüde düşük bulunmuştur. Zemel ve arkadaşları ise enerjisi azaltılmış diyetle, obez bireylerde yoğurt tüketiminin yağ kaybına sebep olduğunu iddia etmiştir(1,9).”

Yapılan başka bir araştırmada ise, az yağlı süt ve süt ürünleri tüketimi ile abdominal obezite arasında ters ilişki olduğu ortaya çıkmıştır (19). Başka bir araştırmada 8 hafta süren kuvvet antrenmanı ile birlikte günlük 3 porsiyon yağsız yoğurt tüketen grup, tüketmeyen gruba göre (alınan enerjiler aynı) vücut yağ yüzdesinde azalış, kas kütlelerinde artış olduğu belirlenmiştir (20).

Kadınlar üzerinde yapılan ve yaşları 18 – 50 arasında değişen randomize kontrollü çalışmalar ile enerji kısıtlaması ve süt ürünleri içeren gıdaların vücut ağırlığına etkileri incelenmiştir. Katılımcılar, 16 hafta boyunca, 2-4 standart porsiyon süt gıdası veya 20-84 g / gün peynir altı suyu proteini tüketmişlerdir. Vücut ağırlığında ve toplam yağ kütlelerinde daha büyük bir azalma gözlemlenmiştir. Süt tüketimi, daha az yağsız kütle kaybına yol açmıştır. Sonuç olarak; enerji kısıtlı diyetlerde artan süt tüketimi, 18-50 yaşındaki yetişkinlerde yağsız kütle kaybını hafifletirken; vücut ağırlığı ve yağ kütlelerindeki kaybı daha fazla artırmıştır(21).

“Kalsiyum alımı ile BKİ arasında ters yönlü ilişki olduğu gösteren çalışmalar olmasına rağmen; Murakami ve arkadaşları yaşları 18 ile 20 arasında değişen, 1905 Japon kadın diyetetik öğrencisi üzerinde yaptıkları çalışmalarda, kalsiyum alımı ve BKİ arasında ilişki olmadığını savunmuştur. Shapses ve arkadaşları 100 kadın birey üzerinde yaptıkları araştırmalarda 25 hafta süresince kalsiyum suplemanın (günlük 1000 mg) vücut yağı veya vücut ağırlığı üzerinde etkisiz olduğunu iddia etmişlerdir. Bu araştırmaya karşıt yapılan başka bir araştırmada ise, 216 kişi üzerinde 4 yıl sürede günlük 1200 mg kalsiyum karbonat tüketiminin, plasebo alan gruba göre, az ancak anlamlı kilo kaybına sebep olduğu belirlenmiştir (0,346 kg/yıl). 53-57 yaş arasındaki 10,591 kişi (kadın, erkek) üzerinde yapılan araştırmada, günde >500 mg kalsiyum suplemanı alan kadınların 10 yıllık ağırlık değişimi, ortalama 5,1 kg bulunmuşken, kullanmayanlarda ise 6,9 kg bulunmuştur (22 - 26).”

Aşırı kilolu ve obez, doksan katılımcıyı kapsayan araştırmada, bireyler kalsiyum tüketimine göre 3 gruba ayrılmıştır (sırasıyla- 1600, ~ 1000, < 500 mg/gün). Bütün gruplar eşdeğer vücut ağırlığı kaybetmişlerdir (27).

“Bir başka çalışmada, bireyler kalsiyum tüketimlerine göre 3 gruba ayrılmıştır. 1.grup (< 600 mg/gün), 2.grup (600–1000 mg/gün) ve 3.grup (> 1000 mg/gün). Kadınlarda, az kalsiyum alımı ile obezite arasında doğru orantı bulunmuştur. Sonuca göre bu durumun yalnızca kadınlarda görülme sebebi, cinsiyet hormonlarına bağlanmıştır. Heaney ve arkadaşları yaptığı araştırmada ise, plazma östrojen konsantrasyonun artmasıyla intestinal kalsiyum absorpsiyonun arttığını ortaya çıkarmışlardır. Kalsiyumun biyoyararlılığının kadınlarda erkeklerden daha çok olmasının nedeni olarak kadındaki metabolik değişiklikler olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra, kadınları menopoz ve hormon tedavisi durumuna göre ayrıldığında, menopoz sonrası hormon tedavisi almayan kadınlarda kalsiyum suplemanının etkisinin daha büyük olduğu belirlenmiştir(28).”

Kilolu ve menopoz öncesi dönemdeki kadınlarda yapılan çalışmalarda diyet ile kalsiyum verilmiştir. Katılımcılar 2 farklı gruba ayrılmış, 16 hafta takip edilmiştir. İlk gruba diyet ile yüksek kalsiyum (≥ 1200 mg, n=15) , diğer gruba ise diyet ile düşük kalsiyum (≤ 500 mg; n=15) verilmiştir. Araştırma sonucunda yüksek kalsiyum alan bireylerde yağ kütlesi zamanla fark edilir derecede azalırken, vücut kütlelerindeki azalmada anlamlı bir fark bulunamamıştır (29).

“Yapılan bir başka araştırmada ise, 18-30 yaş arasındaki kişiler aynı enerjiyi tüketmelerine rağmen günlük kalsiyum tüketimlerine göre 2 gruba ayrılmışlar (kontrol, 1000-1100 mg/gün Ca alanlar izokalorik, 1300-1400 mg/gün Ca alanlar izokalorik) ve bir yıl boyunca takip edilmiştir. Takip sonunda gruplar arasında vücut ağırlığı ve yağ kütlesi açısından herhangi bir farklılık görülmemiştir (30).”

“Reid ve arkadaşları 30 ay süresince 1 gram elementel kalsiyum halinde, kalsiyum sitrat veya plasebo alan 1471 kadında, vücut ağırlığı ve yağ dokusunda herhangi bir farklılığa rastlamamıştır. Yine Reid ve arkadaşlarının 2010 yılında yaptığı çalışmada erkeklerde supleman alımı ve vücut kompozisyonu arasında bir ilişki bulunamamıştır (31).”

Bir başka çalışmada ise, 1000 mg kalsiyum alımına ek olarak 400 IU kolekalsiferol alımının vücut ağırlığında çok küçük değişikliğe sebep olduğu iddia edilmiştir(32).

Diyette süt ve süt ürünleri verilerek yapılan 9 araştırma sonucuna göre; araştırmaların 2'sinde süt ve süt ürünlerinin kilo kontrolünde etkisi anlamlı bulunmuştur. Ancak 7 araştırma sonucuna göre diyetdeki süt ve süt ürünleri kilo kaybında farkındalık yaratmamışlardır(11).

Barr tarafından ele alınan 17 çalışmanın yalnızca 1 tanesi kalsiyum suplemanı alan grupta kontrol grubuna göre daha fazla kilo kaybı olduğu görülmüştür(13).

Shapses ve arkadaşları yaptıkları çalışmalarda, kalsiyum suplemanı alan kadınlarda kilo kaybının artmasıyla alakalı ilişki bulamamışlardır (24).

Süt ve süt ürünlerinden karşılanan kalsiyum ile süt ve süt ürünleri dışından karşılanan kalsiyum kaynaklarının kilo kaybı üzerindeki etkisini karşılaştırmak için bir araştırma yapılmıştır. Araştırmanın amacı,premenapoz dönemindeki kadınlarda soya sütü ile kaymağı alınmış inek sütünün antropometrik sonuçları değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda antropometrik değişimler (yağ ve ağırlık kaybı) açısından dikkate değer bir farklılığa rastlanmamıştır(33).

323 sağlıklı erkek bireyler arasında yapılan bir başka çalışmada ise kalsiyum suplemanı alımının vücut kompozisyonu ve serum lipitleri üzerinde önemli etkisi olmadığı gözlemlenmiştir(31).

Yeni insülin kullanmaya başlayan diyabet hastalarında kalsiyum alımıyla ağırlık değişimi arasındaki ilişkiyi saptamak için yapılan çalışmada, süt ve süt ürünlerinden gelen toplam kalsiyumun bel çevresi ve ağırlık değişimi arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu çalışmayla insülin kullanımına bağlı ağırlık kazanımında diyet kalsiyumunun etkisi olmadığı anlaşılmıştır(34).

35 obez kişi üzerinde 16 hafta boyunca yapılan çalışmalarda 2 grup halinde yapılan araştırmalarda; bireylerin enerji ihtiyaçları 800 kalori azaltılarak düşük kalsiyumlu (<500 mg / gün) ve yüksek kalsiyumlu (1200 – 1300 mg/gün) diyet programları uygulanmıştır.Çalışmanın sonunda kişilerin farkedilir düzeyde ağırlık kaybettiği ve biyomarkerlar üzerinde obezitenin azalmasıyla anlamlı neticeler elde edilmiştir. Ancak diyet içeriğinin biyomarkerlara bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır(35).

Sukumar D ve Shapses SA'nın beraber yaptıkları araştırma sonunda diyet modifikasyonları, medikal tedavi, egzersiz ve kilo kontrolünün C-peptit hormonlarının, adipokinin ve kilo kontrolünün kalsiyum emiliminin ve kemik yoğunluğunun üzerine olumlu etkilerinin olabileceğini ortaya koymuşlardır (24).

Yapılan araştırmada bireylere yüksek protein – yüksek kalsiyum içeren diyet, diğer gruba ise düşük kalsiyum – yüksek protein içeren diyet uygulanmıştır. Kişilerin kilo değişimlerine, idrar yoluyla atılan kalsiyum miktarlarına ve kemik yoğunluklarına bakılmıştır. Yapılan araştırma sonunda her iki grubun bireylerinde anlamlı şekilde ağırlık kaybı olmuş, ancak yüksek protein – yüksek kalsiyum içeren diyette idrar ile kalsiyum atılması daha fazla olmuştur. Kemik yoğunlukları arasında ise her iki grup arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Kemik yoğunluğunun kalsiyum suplemantasyonu ile artabileceğidüşnlmüştür (35).

Yapılan meta analiz çalışması sonucunda yetişkin bireylerde uzun süre yüksek kalsiyumlu diyet uygulanması yağ oksidasyonunu azalttığını göstermiştir(26).

Polikistik over sendromu tanısı konulmuş 100 kadın birey üzerinde yapılan bir çalışmada kadınlar 50 kişi halinde iki gruba ayrılmışlardır. Bir gruba 6 ay süresince metforminin ve 1000mg/gün kalsiyumun yanında 1000000 IU/ay D vitamini suplemantasyonu verilmiştir. Diğer gruba da sadece metformin kullanılmıştır. Araştırma sonunda kalsiyum ve D vitaminini ek olarak kullanan kadın bireylerde anlamlı kilo kayıpları olmuştur (36).

Kalsiyum ve D vitaminin birlikte kullanıldığında olumlu etkilerinin olduğunu göstermek amacıyla yapılan çalışmada; Vitamin D'nin ve kalsiyumun, lipolizi arttırdığı, yağ oksidasyonunu azalttığı, lipolitik hormonunu baskılayarak, dolayısıyla kilo kontrolünün etkili olduğu grlmüştür (37).

Üç gruba ayrılarak yapılmış bir çalışmada; birinci grup düşük kalsiyum – düşük Vitamin D içeren diyet yapmışlardır. İkinci grup düşük kalsiyum (Suppleman) – düşük vitamin D içeren diyet uygulamışlardır. Üçüncü grup ise; yüksek kalsiyum – yüksek vitamin D içeren diyet yapmışlardır. 6 hafta süresince, yağ oksidasyon oranı, vücut ısısı, CHO oksidasyon oranı, glikoz, insülin ve gliserol düzeyleri karşılaştırılmıştır. Çalışma sonunda farklı diyetler uygulanmasına rağmen anlamlı sonuçlar elde edilmemiştir(38).

Yapılan kontrollü bir randomize çalışmasında, yüksek kalsiyumun kalorisi azaltılmış diyetlerin bireyler üzerinde ağırlık azalması ve vücuttan yağ kaybı metabolizması gereği yapabildiğini ancak yüksek kalsiyumlu diyetler ile D vitamini içeren diyetlerin ağırlık kaybında daha etkili olabileceği savunulmuştur (37).

Yapılan gözlemsel çalışmalar kalsiyum alımıyla vücut ağırlığı ve vücut yağ birikimi arasındaki negatif ilişkiyi göstermiştir. Normal kalsiyum alımındaki her 300 mg'lık artış çocuklarda ortalama 1 kg, yetişkinlerde ortalama 2.5 – 3 kg daha düşük vücut ağırlığıyla ilişkili olduğunu ortaya koymuştur(39).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Tipi:

Bu çalışma müdahale çalışmasıdır.

3.2 Araştırmanın Yapıldığı Yer:

Çalışma İstanbul Gaziosmanpaşa Ortomedica Hastanesi Beslenme ve Diyet polikliniğine başvuran BKİ $25\text{kg}/\text{m}^2$ ve üzeri olan kadınlara yapılmıştır.

3.3 Araştırmanın Evreni ve Örneklemi:

Araştırmanın evreni; 2017 ocak ayı ile 2017 haziran ayları arasında Gaziosmanpaşa Ortomedica Hastanesi, Beslenme ve Diyet polikliniğine başvuran bireylerden oluşmuştur.

Araştırmanın Örneklemi ise;2017 ocak ayı ile 2017 haziran ayları arasında Gaziosmanpaşa Ortomedica Hastanesi Beslenme ve Diyet polikliniğine başvuran ve çalışmayı kabul eden 60 kadın bireyden oluşmuştur.

Araştırmaya Alınma Kriterleri;

- BKİ $25\text{kg}/\text{m}^2$ ve üzeri olan 60 kadın.
- Gebe, emzikli, Tip-I Diabetes Mellitus ve Tip-II DM tanısı almış, zayıflamaya yönelik ilaç kullananlar, Endokrin, Renal, Hepatik ve gastrointestinal sistem hastalıkları olan bireyler çalışmaya dahiledilmemiştir.
- Çalışmaya katılmayı kabul eden katılımcılara anket formu verilerek araştırmacı gözetiminde doldurmaları sağlanmıştır.
- Araştırmaya katılan bireylerden 60 kadına diyet birebir uygulanmıştır.

Araştırmanın Sınırlılıkları:

- Katılımcıların 1 ay süre boyunca takip edilmesidir.

Araştırma İzni

- Çalışma için 22.03.2017 tarihinde Okan Üniversitesi tarafından etik kurul onayı alınmıştır.

Araştırma Grupları:

Her çalışma grubu, 15 kişiden oluşmuş, 4 çalışma grubu toplam 60 kişiden oluşmuştur. Çalışma gruplarının her birisindeki obezlere uygulanan diyetin örüntüsü aşağıda belirtilmiştir.

1. Grup(n=15): Enerjinin %55'i Karbonhidrat, %15'i Protein, %30'u Yağdan ve az yağlı süt ve süt ürünlerinden oluşan 800 mg kalsiyum içeren, zayıflamaya yönelik diyet uygulanmıştır.Uygulanan diyetin 800 mg kalsiyum içermesi için, 1 su bardağı(200 ml) az yağlı süt, 2 kibrit kutusu büyüklüğünde (60g) az yağlı beyaz peynir ve 5 yemek kaşığı (200 g) az yağlı yoğurt tercih edilmiştir(7).
2. Grup (n=15): Enerjinin %55'i Karbonhidrat, %15'i Protein, %30'u Yağdan ve tam yağlı süt ve süt ürünlerinden oluşan 800 mg kalsiyum içeren, zayıflamaya yönelik diyet uygulanmıştır.Uygulanan diyetin 800 mg kalsiyum içermesi için, 1 su bardağı(200 ml) tam yağlı süt, 2 kibrit kutusu büyüklüğünde (60g) tam yağlı beyaz peynir, 1 tam yumurta (50g) ve 5 yemek kaşığı (200 g) tam yağlı yoğurt tercih edilmiştir(7).
3. Grup(n=15): Enerjinin %55'i karbonhidrat, %15'i Protein, %30'u Yağdan ve az yağlı süt ve süt ürünlerinden oluşan 1500 mg kalsiyum içeren, zayıflamaya yönelik diyet uygulanmıştır.Uygulanan diyetin 1500 mg kalsiyum içermesi için, 2,5 su bardağı(500 ml) az yağlı süt, 3 kibrit kutusu büyüklüğünde (90g) az yağlı beyaz peynir, 2 tam yumurta (100g) ve 8 yemek kaşığı (300 g) az yağlı yoğurt tercih edilmiştir(7).
4. Grup (n=15): Enerjinin %55'i karbonhidrat, %15'i Protein, %30'u Yağ ile tam yağlı süt ve süt ürünlerinden oluşan 1500 mg kalsiyum içeren, zayıflamaya yönelik diyet uygulanmıştır.Uygulanan diyetin 1500 mg kalsiyum içermesi için, 3 su bardağı (600 ml) tam yağlı süt, 3 kibrit kutusu büyüklüğünde (90g) tam yağlı beyaz peynir, 2 tam yumurta (100g) ve 8 yemek kaşığı (300 g) tam yağlı yoğurt tercih edilmiştir(7).

Çalışmaya katılanlardan 1 günlük besin tüketimi alınmış ve değerlendirilmesi için BeBİS programı kullanılmıştır.

3.4 Araştırma Yöntemi:

Anket: Başlangıçta her gruba araştırmacı tarafından hazırlanmış anket uygulanmıştır. Anketin içeriği aşağıdaki gibidir.

- Genel Bilgiler(yaş, cinsiyet, eğitim durumu, medeni durumu vb. sosyo demografik bilgiler)
- Antropometrik ölçümler
- Hastalık ile İlgili Bilgiler
- Beslenme Alışkanlıkları

Ayrıca eğitim durumu, medeni durum, günlük kalsiyum tüketimi, çocuk sayısı/sıklığı gibi sosyodemografik değişkenleri içeren bir anketin yanı sıra katılımcıların hastalıkla ilgili bilgileri, beslenme alışkanlıklarını ve günlük besin tüketim formlarını da içeren toplam 7 bölümden oluşan 22 soruluk anket uygulanmıştır.

Antropometrik Ölçümler:

Vücut Ağırlığı, Boy Uzunluğu, BKİ Saptanması: Kişilerin vücut ağırlığı Tanita BC 418 Profesyonel Vücut Analiz Cihazı ile, boy uzunluğu Ortomedica Hastanesi Beslenme ve Diyet Polikliniğinde duvara monteli esnek olmayan mezür ile araştırmacı tarafından ölçülmüştür. Vücut analizi Tanita BC 418 Profesyonel Vücut Analiz Cihazı ile araştırmacı tarafından yapılmıştır. BKİ (kg / m^2), kişilerin kilogram cinsinden ağırlığının metrekare cinsinden boy uzunluğuna bölünmesiyle bulunmuş ve Tablo 1'e göre değerlendirilmiştir (40).

Tablo 2: Beden kütle indeksi (BKİ) sınıflandırması

Sınıflandırma	BKİ (kg / m^2)	BKİ (kg / m^2)
	Temel Kesişim Noktaları	Geliştirilmiş Kesişim Noktaları
Zayıf (Düşük Ağırlıklı)	<18,50	<18,50
Aşırı Düzeyde Zayıflık	<16,00	<16,00
Orta Düzeyde Zayıflık	16,00 – 16,99	16,00 – 16,99
Hafif Düzeyde Zayıflık	17,00 – 18,49	17,00 – 18,49
Normal	18,50 – 24,99	18,50 – 22,99 23,00 -24,99
Toplu, Hafif Şişman, Fazla Kilolu	$\geq 25,00$	$\geq 25,00$
Şişmanlık Öncesi (Pre - Obez)	25,00 – 29,99	25,00 – 27,49 27,50 – 29,99
Şişman (Obez)	$\geq 30,00$	$\geq 30,00$
Şişman I. Derece	30,00 – 34,99	30,00 – 32,49 32,50 – 34,99
Şişman II. Derece	35,00 – 39,99	35,00 – 37,49 37,50 – 39,99
Şişman III. Derece	$\geq 40,00$	$\geq 40,00$

Tablo 2, 40. kaynaktan uyarlanmıştır.

3.5 İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken parametrelerin normal dağılıma uygunluğu ShapiroWilks testi ile değerlendirilmiş ve parametrelerin normal dağılım gösterdiği saptanmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma) yanısıraniceliksel verilerin karşılaştırılmasında parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında OnewayAnova testi ve farklılığa neden olan grubun tespitinde grupların varyansları homojen dağıldığında Tukey HSD testi, homojen dağılmadığında ise Tamhane's T2 testi kullanıldı. Grup içi değerlendirmelerde Pairedsamples t testi kullanıldı. Anlamlılık $p<0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

4. BULGULAR

Araştırmadan elde edilen veriler aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir.

Tablo 3. Katılımcıların sosyo – demografik bilgileri

		n	%	Toplam	
				n	%
Katılımcıların Birlikte Yaşadığı Bireyler	Eş ve/veya Çocukla	38	63,33	60	100
	Anne ve/veya Baba	20	33,33		
	Yalnız veya Diğer Yakınlarıyla	2	3,33		
Katılımcıların Çocuk Sayısı	2 ve / veya Daha Az Çocuğu Olanlar	50	83,33	60	100
	2'den Daha Fazla Çocuğu Olanlar	10	16,66		
Katılımcıların Çocuk Doğurma Sıklığı	2 Yıl ve / veya Daha Az Sıklıkla Çocuk Doğuranlar	36	60	60	100
	2 Yılda Daha Fazla Sıklıkla Çocuk Doğuranlar	24	40		
Katılımcıların Sigara Kullanma Durumları	Hiç Sigara İçmeyen Katılımcılar	46	76,66	60	100
	Belirli Süre Sigara İçip Bırakan Katılımcılar	2	3,33		
	Sigara İçmeye Devam Eden Katılımcılar	12	20		
Katılımcıların Alkol Kullanma Durumları	Hiç Alkol Tüketmeyen Katılımcılar	52	86,66	60	100
	Bazen Alkol Tüketen Katılımcılar	8	13,33		
	Düzenli Alkol Tüketen Katılımcılar	0	0		
Katılımcıların Ana Öğün Tüketme Sıklığı	2 öğün ve Daha Az Ana Öğün Tüketen Katılımcılar	22	36,66	60	100
	2 Öğünden Daha Fazla Ana Öğün Tüketen Katılımcılar	38	63,33		
Katılımcıların Ara Öğün Tüketme Sıklığı	2 öğünden Az Ara Öğün Tüketenler	33	55	60	100
	2 Öğün ve / veya Daha Fazla Ara Öğün Tüketenler	27	45		
Katılımcıların Ara Öğün Atlama Durumları	Evet	20	33,33	60	100
	Hayır	20	33,33		
	Bazen	20	33,33		
Katılımcıların Atladıkları Ara Öğünlerin Dağılımı	Sabah	17	42,5	40	100
	Öğle	17	42,5		
	Akşam	6	15		
Katılımcıların Ara Öğünde Sık Tükettikleri İçecekler	Su	15	25	60	100
	Ayran	6	10		
	Çay	10	16,66		
	Kahve	8	13,33		
	Bitki Çayı	10	16,66		
	Süt	11	18,33		
Katılımcıların Günlük Süt ve Süt Ürünleri Tüketimi	Günde 2 ve / veya Daha Az Porsiyonda Süt Ürünleri Tüketenler	29	48,33	60	100
	Günde 2 Porsiyondan Fazla Süt Ürünleri Tüketenler	31	51,66		
Katılımcıların Egzersiz Yapma Alışkanlığı	Egzersiz Yapanlar (Evet)	26	43,33	60	100
	Egzersiz Yapmayanlar (Hayır)	34	56,66		
Katılımcıların Egzersiz Yapma Sıklığı	Hiç Yapmayanlar	34	56,66	60	100
	Her gün Yapanlar	12	20		
	Haftada 3 – 4 Kez Yapanlar	14	23,33		

Araştırmaya katılan katılımcılardan 38 kişi (%63,33) eş ve/veya çocuğuyla yaşarken, 20 kişi (%33,33) anne ve/veya babasıyla, 2 kişi (3,33) yalnız veya diğer yakınlarıyla yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Araştırmaya katılan katılımcılardan 50 kişinin (%83,33) 2 ve/veya daha az çocuğu olanlardan oluşmuşken, 10 kişi (%16,66) 2'den daha fazla çocuğu olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmaya katılan katılımcılardan 36 kişi (%60) 2 yıl ve/veya daha az sıklıkla doğum yapanlardan oluşmuşken, 24 kişisi (%40) 2 yıldan daha fazla sıklıkla doğum yaptıklarını belirtmişlerdir.

Araştırmaya katılan katılımcılardan 46 kişi (%76,66) hiç sigara içmemişken, 12 kişi (%20) sigara içmeye devam etmekte, 2 kişi (%3,33) belirli bir süre sigara içip bıraktıklarını belirtmişlerdir.

Araştırmaya katılan katılımcılardan 52 kişi (%86,66) hiç alkol tüketmediklerini belirtmişlerken, 8 kişi (%13,33) bazen alkol tükettiklerini belirtmişlerdir.

Araştırmaya katılan katılımcılardan 22 kişi (%36,66) 2 öğün ve daha az ana öğün tükettiklerini belirtmişlerken, 38 kişi (%63,33) 2 öğünden daha fazla ana öğün tükettiklerini belirtmişlerdir.

Araştırmaya katılan katılımcılardan 33 kişi (%55) 2 öğünden daha az ara öğün tükettiklerini belirtmişlerken, 27 kişi (%45) 2 öğün ve / veya daha fazla ara öğün tükettiklerini belirtmişlerdir.

Araştırmaya katılan katılımcılardan 20 kişi (%33,33) ara öğün atlamazlarken, 20 kişi (%33,33) ara öğün atladıklarını, 20 kişi (%33,33) bazen ara öğün atladıklarını belirtmişlerdir.

Araştırmaya katılan katılımcılardan 17 kişi (%42,5) sabah ara öğünlerini atladıklarını, 17 kişi (%42,5) öğle ara öğünlerini atladıklarını, 6 kişi (%15) akşam ara öğünlerini atladıklarını belirtmişlerdir.

Araştırmaya katılan katılımcılardan 15 kişi (%25) ara öğünlerinde su tükettiklerini, 6 kişi (%10) ara öğünlerinde ayran tükettiklerini, 10 kişi (%16,66) ara

öğünlerinde çay tükettiklerini, 8 kişi (%13,33) ara öğünlerinde kahve tükettiklerini, 10 kişi (%%16,66) ara öğünlerinde bitki çayı tükettiklerini, 11 kişi (%18,33) ara öğünlerinde süt tükettiklerini belirtmişlerdir.

Araştırmaya katılan katılımcılardan 26 kişi (%43,33) egzersiz yaptıklarını belirtmişlerken, 34 kişi (%56,66) egzersiz yapmadıklarını belirtmişlerdir.

Araştırmaya katılan 34 kişi (%56,66) hiç egzersiz yapmadıklarını, 12 kişi (%20) her gün egzersiz yaptıklarını, 14 kişi (%23,33) haftada 3 – 4 kez egzersiz yaptıklarını belirtmişlerdir.



Tablo 4. Katılımcıların Antropometrik Ölçümleri

Çalışma, yaşları 18 ile 68 arasında değişmekte olan 60 olgu ile yapılmıştır. Olguların yaşları ortalaması 35.17 ± 13.56 yıldır.

	1. Grup		2. Grup		3. Grup		4. Grup		P Değeri
	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS		
Yaş	29,33	9,48	35,07	13,77	37,93	14,85	38,33	14,82	0,242
Ağırlık	71,87	4,51	83,55	3,92	92,53	2,08	108,15	16,31	0,001*
Boy	160,93	5,66	161,87	8	162,47	7,25	161,93	6,62	0,944
BKİ	27,79	1,97	32,14	3,93	35,25	3,3	41,49	7,44	0,001*

OnewayAnova Test * $p < 0.05$

Gruplar arasında yaş ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$).

Gruplar arasında ağırlık ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p: 0.001$; $p < 0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1'in ağırlık ortalamaları, Grup 2, Grup 3 ve Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p: 0.001$; $p < 0.05$). Grup 2'nin ağırlık ortalamaları, Grup 3 ve Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p: 0.001$; $p < 0.05$). Grup 3'ün ağırlık ortalamaları Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p: 0.014$; $p < 0.05$).

Gruplar arasında boy ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$).

Gruplar arasında BKİ ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p: 0.001$; $p < 0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1'in BKİ ortalamaları, Grup 2 ($p: 0.006$), Grup 3 ($p: 0.001$) ve Grup 4'ün ($p: 0.001$) ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p < 0.05$). Grup 2'nin BKİ ortalamaları, Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p: 0.002$; $p < 0.05$). Grup 3'ün BKİ ortalamaları Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p: 0.046$; $p < 0.05$). Grup 2 ve Grup 3 arasında BKİ ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$).

Tablo 5. Katılımcıların araştırma süresince tükettikleri kalori (kcl) , protein (%) , yağ(%) ve kalsiyum (mg) miktarları

	1. Grup		2. Grup		3. Grup		4. Grup		P Değeri
	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS		
Kalori (kcl)	1257,67	94,34	1454,53	81,43	1812,27	164,64	2382,93	207,29	0,001*
Karbonhidrat (%)	41,27	5,43	42,8	7,88	38,53	6,17	37,86	9,72	0,245
Protein (%)	16,93	3,2	17,07	2,71	19,27	3,81	19,71	3,63	0,055
Yağ (%)	41,87	4,07	40	7,86	42,13	4,6	45,93	6,88	0,075
Kalsiyum (mg)	845,2	45,57	834,07	39,59	1465,8	191,57	1722,93	223,62	0,001*

*OnewayAnova Test *p<0.05*

Gruplar arasında kalori ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır (p:0.001; p<0.05). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1'in kalori ortalamaları, Grup 2, Grup 3 ve Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur (p:0.001; p<0.05). Grup 2'nin kalori ortalamaları, Grup 3 ve Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur (p:0.001; p<0.05). Grup 3'ün kalori ortalamaları Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Gruplar arasında karbonhidrat yüzdesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Gruplar arasında protein yüzdesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamakla birlikte anlamlılığa yakın bulunmuştur (p>0.05).

Gruplar arasında yağ yüzdesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Gruplar arasında kalsiyum ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır (p:0.001; p<0.05). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1'in kalsiyum ortalamaları, Grup 3 ve Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur (p:0.001; p<0.05). Grup 2'nin kalsiyum ortalamaları, Grup 3 ve Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur (p:0.001; p<0.05). Grup 3'ün kalsiyum ortalamaları Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur (p:0.013; p<0.05). Grup 1 ve Grup 2 arasında kalsiyum ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Tablo 6. Katılımcıların değişen tekrarlı ölçümler analizi

	1. Grup				2. Grup				3. Grup				4. Grup				P Değeri	
	Başlangıç		Sonuç		Başlangıç		Sonuç		Başlangıç		Sonuç		Başlangıç		Sonuç			
	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Başlangıç	Sonuç		
BKI (kg/m²)	27,79	1,97	25,78	2,07	32,14	3,93	30,21	3,83	35,25	3,3	33,26	2,97	41,49	7,44	39,47	7,18	0,001*	0,001*
Ağırlık (kg)	71,87	4,51	66,64	5,07	83,55	3,92	78,51	3,92	92,53	2,08	87,37	2,98	108,15	16,31	102,77	15,42	0,001*	0,001*
Yağ Kütle (kg)	26,28	3,62	22,29	4,26	33,41	2,74	29,73	2,67	40,87	3,16	37,33	4	51,89	12,34	47,14	12,09	0,001*	0,001*
Sıvı (kg)	33,37	1,63	32,47	1,74	36,71	2,02	35,71	1,9	37,83	1,82	36,63	1,74	41,19	3,42	40,75	3,11	0,001*	0,001*
Yağsız Kütle (kg)	45,59	2,23	44,35	2,38	50,14	2,75	48,79	2,6	51,67	2,46	50,03	2,37	56,27	4,67	55,69	4,25	0,001*	0,001*
Bel Ölçüsü (cm)	98,67	7,98	95,13	8,36	105,53	5,96	101,67	6,16	118,33	4,13	114,53	4,45	129	12,43	125,27	12,66	0,001*	0,001*
Kalça Ölçüsü (cm)	106,8	5,37	102,87	5,21	118,4	5,04	113,93	5,66	126,67	6,83	122,4	6,8	137,73	9,28	133,53	8,9	0,001*	0,001*
BMR (kkcl)	1432,13	83,14	1384,07	87,94	1556	81,81	1505,67	79,3	1627,27	73,66	1569,8	75,85	1790,4	170,11	1756,67	156,01	0,001*	0,001*

*OnewayAnova Test *p<0.05*

Gruplar arasında başlangıç BKİ ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1'in başlangıç BKİ ortalamaları, Grup 2 ($p:0.006$), Grup 3 ($p:0.001$) ve Grup 4'ün ($p:0.001$) ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p<0.05$). Grup 2'nin başlangıç BKİ ortalamaları, Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.002$; $p<0.05$). Grup 3'ün başlangıç BKİ ortalamaları Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.046$; $p<0.05$). Grup 2 ve Grup 3 arasında başlangıç BKİ ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında sonuç BKİ ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1'in sonuç BKİ ortalamaları, Grup 2 ($p:0.004$), Grup 3 ($p:0.001$) ve Grup 4'ün ($p:0.001$) ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p<0.05$). Grup 2'nin sonuç BKİ ortalamaları, Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 3'ün sonuç BKİ ortalamaları Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.036$; $p<0.05$). Grup 2 ve Grup 3 arasında sonuç BKİ ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında başlangıç ağırlık ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1'in başlangıç ağırlık ortalamaları, Grup 2, Grup 3 ve Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 2'nin başlangıç ağırlık ortalamaları, Grup 3 ve Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 3'ün başlangıç ağırlık ortalamaları Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.014$; $p<0.05$).

Gruplar arasında sonuç ağırlık ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1'in sonuç ağırlık ortalamaları, Grup 2, Grup 3 ve Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur

($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 2'nin sonuç ağırlık ortalamaları, Grup 3 ve Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 3'ün sonuç ağırlık ortalamaları Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.010$; $p<0.05$).

Gruplar arasında başlangıç yağ kütlesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1'in başlangıç yağ kütlesi ortalamaları, Grup 2, Grup 3 ve Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 2'nin başlangıç yağ kütlesi ortalamaları, Grup 3 ve Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 3'ün başlangıç yağ kütlesi ortalamaları Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.024$; $p<0.05$).

Gruplar arasında sonuç yağ kütlesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1'in sonuç yağ kütlesi ortalamaları, Grup 2, Grup 3 ve Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 2'nin sonuç yağ kütlesi ortalamaları, Grup 3 ve Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 3'ün sonuç yağ kütlesi ortalamaları Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.049$; $p<0.05$).

Gruplar arasında başlangıç sıvı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1'in başlangıç sıvı ortalamaları, Grup 2, Grup 3 ve Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 2'nin başlangıç sıvı ortalamaları, Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 3'ün başlangıç sıvı ortalamaları Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 2 ve Grup 3 arasında başlangıç sıvı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında sonuç sıvı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1'in sonuç sıvı ortalamaları, Grup 2, Grup 3 ve Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 2'nin sonuç sıvı ortalamaları, Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 3'ün sonuç sıvı ortalamaları Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 2 ve Grup 3 arasında sonuç sıvı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında başlangıç yağsız kütle ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1'in başlangıç yağsız kütle ortalamaları, Grup 2, Grup 3 ve Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 2'nin başlangıç yağsız kütle ortalamaları, Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 3'ün başlangıç yağsız kütle ortalamaları Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 2 ve Grup 3 arasında başlangıç yağsız kütle ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında sonuç yağsız kütle ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1'in sonuç yağsız kütle ortalamaları, Grup 2, Grup 3 ve Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 2'nin sonuç yağsız kütle ortalamaları, Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 3'ün sonuç yağsız kütle ortalamaları Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 2 ve Grup 3 arasında sonuç yağsız kütle ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında başlangıç bel ölçüsü ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1'in başlangıç bel ölçüsü ortalamaları, Grup 3 ve

Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 2'nin başlangıç bel ölçüsü ortalamaları, Grup 3 ve Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 3'ün başlangıç bel ölçüsü ortalamaları Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.034$; $p<0.05$). Grup 1 ve Grup 2 arasında başlangıç bel ölçüsü ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında sonuç bel ölçüsü ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1'in sonuç bel ölçüsü ortalamaları, Grup 3 ve Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 2'nin sonuç bel ölçüsü ortalamaları, Grup 3 ve Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 3'ün sonuç bel ölçüsü ortalamaları Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.038$; $p<0.05$). Grup 1 ve Grup 2 arasında sonuç bel ölçüsü ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında başlangıç kalça ölçüsü ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1'in başlangıç kalça ölçüsü ortalamaları, Grup 2, Grup 3 ve Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 2'nin başlangıç kalça ölçüsü ortalamaları, Grup 3 ($p:0.009$) ve Grup 4'ün ($p:0.001$) ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p<0.05$). Grup 3'ün başlangıç kalça ölçüsü ortalamaları Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$).

Gruplar arasında sonuç kalça ölçüsü ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1'in sonuç kalça ölçüsü ortalamaları, Grup 2, Grup 3 ve Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 2'nin sonuç kalça ölçüsü ortalamaları, Grup 3 ($p:0.006$) ve Grup 4'ün ($p:0.001$) ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük

bulunmuştur ($p<0.05$). Grup 3'ün sonuç kalça ölçüsü ortalamaları Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$).

Gruplar arasında başlangıç BMR ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1'in başlangıç BMR ortalamaları, Grup 2 ($p:0.002$), Grup 3 ($p:0.001$) ve Grup 4'ün ($p:0.001$) ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p<0.05$). Grup 2'nin başlangıç BMR ortalamaları, Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 3'ün başlangıç BMR ortalamaları Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.017$; $p<0.05$). Grup 2 ve Grup 3 arasında başlangıç BMR ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında sonuç BMR ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1'in sonuç BMR ortalamaları, Grup 2 ($p:0.013$), Grup 3 ($p:0.001$) ve Grup 4'ün ($p:0.001$) ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p<0.05$). Grup 2'nin sonuç BMR ortalamaları, Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 3'ün sonuç BMR ortalamaları Grup 4'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Grup 2 ve Grup 3 arasında sonuç BMR ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Tablo 7. 1.Gruptaki katılımcıların değişen tekrarlı ölçümler analizi

1. grup					
	Başlangıç		Sonuç		P Değeri
	Ort	± SS	Ort	± SS	
BKI (kg/m ²)	27,79	1,97	25,78	2,07	0,001*
Ağırlık (kg)	71,87	4,51	66,64	5,07	0,001*
Yağ Kütle (kg)	26,28	3,62	22,29	4,26	0,001*
Sıvı (kg)	33,37	1,63	32,47	1,74	0,001*
Yağsız Kütle (kg)	45,59	2,23	44,35	2,38	0,001*
Bel ölçüsü (cm)	98,67	7,98	95,13	8,36	0,001*
Kalça Ölçüsü (cm)	106,8	5,37	102,87	5,21	0,001*
BMR (kkal)	1432,13	83,14	1384,07	87,94	0,001*

*PairedSample t Test *p<0.05*

Grup 1'de;

Başlangıç BKI değerlerine göre sonuç BKI değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Başlangıç ağırlık değerlerine göre sonuç ağırlık değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Başlangıç yağ kütle değerlerine göre sonuç yağ kütle değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Başlangıç sıvı değerlerine göre sonuç sıvı değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Başlangıç yağsız kütle değerlerine göre sonuç yağsız kütle değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Başlangıç bel ölçüsü değerlerine göre sonuç bel ölçüsü değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Başlangıç kalça ölçüsü değerlerine göre sonuç kalça ölçüsü değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Başlangıç BMR değerlerine göre sonuç BMR değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Tablo 8. 2.Gruptaki katılımcıların değişen tekrarlı ölçümler analizi

	Başlangıç		Sonuç		P Değeri
	Ort	± SS	Ort	± SS	
BKİ (kg/m ²)	32,14	3,93	30,21	3,83	0,001*
Ağırlık (kg)	83,55	3,92	78,51	3,92	0,001*
Yağ Kütle (kg)	33,41	2,74	29,73	2,67	0,001*
Sıvı (kg)	36,71	2,02	35,71	1,9	0,001*
Yağsız Kütle (kg)	50,14	2,75	48,79	2,6	0,001*
Bel ölçüsü (cm)	105,53	5,96	101,67	6,16	0,001*
Kalça Ölçüsü (cm)	118,4	5,04	113,93	5,66	0,001*
BMR (kkal)	1556	81,81	1505,67	79,3	0,001*

*PairedSample t Test *p<0.05*

Grup 2’de;

Başlangıç BKİ değerlerine göre sonuç BKİ değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Başlangıç ağırlık değerlerine göre sonuç ağırlık değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Başlangıç yağ kütle değerlerine göre sonuç yağ kütle değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Başlangıç sıvı değerlerine göre sonuç sıvı değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.008; p<0.05).

Başlangıç yağsız kütle değerlerine göre sonuç yağsız kütle değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.008; p<0.05).

Başlangıç bel ölçüsü değerlerine göre sonuç bel ölçüsü değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Başlangıç kalça ölçüsü değerlerine göre sonuç kalça ölçüsü değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Başlangıç BMR değerlerine göre sonuç BMR değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Tablo 9. 3.Gruptaki katılımcıların değişen tekrarlı ölçümler analizi

	Başlangıç		Sonuç		P Değeri
	Ort	± SS	Ort	± SS	
BKİ (kg/m ²)	35,25	3,33	33,26	2,97	0,001*
Ağırlık (kg)	92,53	2,08	87,37	2,98	0,001*
Yağ Kütle (kg)	40,87	3,16	37,33	4	0,001*
Sıvı (kg)	37,83	1,82	36,63	1,74	0,001*
Yağsız Kütle (kg)	51,67	2,46	50,03	2,37	0,001*
Bel ölçüsü (cm)	118,33	4,13	114,53	4,45	0,001*
Kalça Ölçüsü (cm)	126,67	6,83	122,4	6,8	0,001*
BMR (kkal)	1627,26	73,66	1569,8	75,85	0,001*

*PairedSamples t Test *p<0.05*

Grup 3’de;

Başlangıç BKİ değerlerine göre sonuç BKİ değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Başlangıç ağırlık değerlerine göre sonuç ağırlık değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Başlangıç yağ kütle değerlerine göre sonuç yağ kütle değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Başlangıç sıvı değerlerine göre sonuç sıvı değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.002; p<0.05).

Başlangıç yağsız kütle değerlerine göre sonuç yağsız kütle değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.002; p<0.05).

Başlangıç bel ölçüsü değerlerine göre sonuç bel ölçüsü değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Başlangıç kalça ölçüsü değerlerine göre sonuç kalça ölçüsü değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Başlangıç BMR değerlerine göre sonuç BMR değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Tablo 10. 4.Gruptaki katılımcıların değişen tekrarlı ölçümler analizi

	Başlangıç		Sonuç		P Değeri
	Ort	± SS	Ort	± SS	
BKİ (kg/m ²)	41,49	7,44	39,47	7,18	0,001*
Ağırlık (kg)	108,15	16,31	102,77	15,42	0,001*
Yağ Kütlesi (kg)	51,89	12,34	47,14	12,09	0,001*
Sıvı (kg)	41,19	3,42	40,75	3,11	0,145
Yağsız Kütle (kg)	56,27	4,67	55,69	4,25	0,156
Bel ölçüsü (cm)	129	12,43	125,27	12,66	0,001*
Kalça Ölçüsü (cm)	137,73	9,28	133,53	8,9	0,001
BMR (kkal)	1790,4	170,11	1756,67	156,01	0,005*

*PairedSamples t Test *p<0.05*

Grup 4'de;

Başlangıç BKİ değerlerine göre sonuç BKİ değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Başlangıç ağırlık değerlerine göre sonuç ağırlık değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Başlangıç yağ kütlesi değerlerine göre sonuç yağ kütlesi değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Başlangıç sıvı değerlerine göre sonuç sıvı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Başlangıç yağsız kütle değerlerine göre sonuç yağsız kütle değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Başlangıç bel ölçüsü değerlerine göre sonuç bel ölçüsü değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Başlangıç kalça ölçüsü değerlerine göre sonuç kalça ölçüsü değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.05).

Başlangıç BMR değerlerine göre sonuç BMR değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.005; p<0.05).

Tablo 11. Katılımcıların değişen tekrarlı ölçümleri farklarının analizi

Fark (Sonuç – Başlangıç)	1. Grup		2. Grup		3. Grup		4. Grup		P Değeri
	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS		
BKİ (kg/m ²)	-2,01	0,56	-1,93	0,81	-1,99	0,81	-2,02	0,63	0,985
Ağırlık (kg)	-5,23	1,43	-5,03	2,04	-5,16	2,06	-5,38	1,85	0,965
Yağ Kütlesi (kg)	-3,99	1,59	-6,68	1,48	-3,53	1,57	-4,75	1,64	0,157
Sıvı (kg)	-0,9	0,66	-0,99	1,25	-1,21	1,25	-0,43	1,09	0,268
Yağsız Kütle (kg)	-1,24	0,91	-1,35	1,69	-1,64	1,67	-0,57	1,48	0,251
Bel ölçüsü (cm)	-3,53	1,25	-3,87	1,25	-3,8	1,01	-3,73	1,16	0,877
Kalça Ölçüsü (cm)	-3,93	1,83	-4,47	1,3	-4,27	2,19	-4,2	1,61	0,872
BMR (kkal)	-48,07	22,22	-50,33	45,12	-57,47	44,59	-33,73	39,11	0,408

Gruplar arasında başlangıca göre sonuç BKİ ortalamalarında görülen değişim miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında başlangıca göre sonuç ağırlık ortalamalarında görülen değişim miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında başlangıca göre sonuç yağ kütlesi ortalamalarında görülen değişim miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında başlangıca göre sonuç sıvı ortalamalarında görülen değişim miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında başlangıca göre sonuç yağsız kütle ortalamalarında görülen değişim miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında başlangıca göre sonuç bel ölçüsü ortalamalarında görülen değişim miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında başlangıca göre sonuç kalça ölçüsü ortalamalarında görülen değişim miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında başlangıca göre sonuç BMR ortalamalarında görülen değişim miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

5.TARTIŞMA

Araştırmamızın sonucunda tüm gruplarda BKİ ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1 ve Grup 2 ($p:0.004$)'nin sonuç BKİ ortalamaları, Grup 3 ($p:0.001$) ve Grup 4'ün ($p:0.001$) ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur. Ancak gruplar arasında başlangıca göre sonuç BKİ ortalamalarında görülen değişim miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Murakami ve arkadaşları yaşları 18 ile 20 arasında değişen, 1905 kişiden oluşan Japon kadın beslenme ve diyetetik öğrencisi üzerinde uyguladıkları araştırmada, kalsiyum alınmasıyla BKİ arasında ilişki olmadığını göstermişlerdir (23). Bizim çalışmamızda da bireylerde BKİ arasındaki ilişki tüm gruplarda anlamlı bulunmuş; kalsiyum alımıyla BKİ arasında ilişki olmadığını gösterdiği için bu çalışma bizim çalışmamızla paralel ilişki göstermiştir.

Araştırmamızın sonucunda tüm gruplarda ağırlık ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1 ve Grup 2 'nin sonuç ağırlık ortalamaları, Grup 3 ve Grup 4'ün sonuç ağırlık ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur. Ancak gruplar arasında başlangıca göre sonuç ağırlık ortalamalarında görülen değişim miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

35 obez üzerinde 16 hafta boyunca 2 grup halinde yapılan araştırmalarda; bireylerin enerji ihtiyaçları 800 kalori azaltılarak düşük kalsiyumlu (<500 mg / gün) ve yüksek kalsiyumlu ($1200 - 1300$ mg/gün) diyet programları uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda tüm bireylerin fark edilir düzeyde ağırlık kaybettiği gözlenmiştir(35). Bu çalışma bizim çalışmamızla paralellik göstermiştir.

Diyette süt ve süt ürünleri verilerek yapılan 9 araştırmanın sonucuna göre; araştırmaların 2'sinde süt ve süt ürünlerinin kilo kontrolünde etkisi anlamlı bulunmuştur. Ancak 7 araştırma sonucuna göre diyetteki süt ve süt ürünleri kilo kaybında farkındalık yaratmamıştır (11). Bizim araştırmamız yapılan bu 7 araştırmayı desteklemekte ve paralellik göstermektedir.

Araştırmamızın sonucunda tüm gruplarda yağ kütlesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1 ve Grup 2'nin sonuç yağ kütlesi ortalamaları, Grup 3 ve Grup 4'ün sonuç yağ kütlesi ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur. Ancak gruplar arasında başlangıca göre sonuç yağ kütlesi ortalamalarında görülen değişim miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kilolu ve menopoz öncesi dönemdeki kadınlarda yapılan çalışmalarda diyetle kalsiyum verilmiştir. Katılımcılar 2 farklı gruba ayrılmış, 16 hafta takip edilmiştir. İlk gruba diyetle yüksek kalsiyum (≥ 1200 mg, $n=15$), diğer gruba ise diyet ile düşük kalsiyum (≤ 500 mg; $n=15$) verilmiştir. Araştırma sonucunda yüksek kalsiyum alan bireylerde yağ kütlesi zamanla fark edilir derecede azalırken, vücut kütlelerindeki azalmada anlamlı bir fark bulunamamıştır (29). Bu çalışma değişen yağ kütlesi bakımından incelendiğinde, bizim çalışmamızla paralellik göstermiş, ancak bizim çalışmamızda (yüksek kalsiyumlu diyet uygulayanların düşük kalsiyumlu diyet uygulayanlara göre) yağ kütlesindeki azalma anlamlı bulunmadığından dolayı bizim çalışmamızla ters düşmektedir.

Yapılan bir başka araştırmada ise, 18-30 yaş arasındaki kişiler aynı enerjiyi tüketmelerine rağmen günlük kalsiyum tüketimlerine göre 2 gruba ayrılmışlar (kontrol, 1000-1100 mg/gün Ca alanlar izokalorik, 1300-1400 mg/gün Ca alanlar izokalorik) ve bir yıl boyunca takip edilmiştir. Takip sonunda gruplar arasında vücut ağırlığı ve yağ kütlesi açısından herhangi bir farklılık görülmemiştir (30). Bu çalışma değişen yağ kütlesi bakımından incelendiğinde bizim çalışmamızla zıtlık göstermektedir. Ancak bizim çalışmamızda yüksek kalsiyum alan bireylerin kilo ve yağ kaybındaki azalma anlamlı bulunmadığından, bu çalışmaya paralellik göstermiştir.

Bir başka çalışmada, bireyler kalsiyum tüketimlerine göre 3 gruba ayrılmıştır. 1.grup (< 600 mg/gün), 2.grup (600 – 1000 mg/gün) ve 3.grup (> 1000 mg/gün). Kadınlarda, az kalsiyum alımı ile obezite arasında doğru orantı bulunmuştur. Bu çalışma fazla kalsiyum alımıyla; BKİ, ağırlık kaybı ve azalan yağ kütlesi açısından değerlendirildiğinde bizim çalışmamızla zıtlık göstermiştir.

Gunther ve arkadaşlarının 18-30 yaş arası bireyler üzerinde yapmış olduğu araştırmada; bireylerin aldıkları günlük enerji miktarları aynı olmasına rağmen, günlük kalsiyum tüketimlerine göre 2 gruba ayırmış (kalsiyum < 1000-1100 mg/gün alanlar ve kalsiyum > 1300-1400 mg/gün) ve bir yıl boyunca takip edilmiştir. Takip sonunda gruplar arasında vücut ağırlığı ve yağ kütlesi açısından herhangi bir farklılık saptanmamıştır (30). Bu çalışma, değişen vücut ağırlığı ve yağ kütlesi bakımından değerlendirildiğinde (tüm gruplarda), bizim çalışmamızla zıt düşmekte olup; gruplara uygulanan yüksek kalsiyumlu diyetler açısından değerlendirildiğinde bizim çalışmamızla paralellik göstermiştir.

Araştırmamızın sonucunda tüm gruplarda sıvı ağırlığı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1 ve Grup 2'nin sonuç sıvı ağırlığı ortalamaları, Grup 3 ve Grup 4'ün sonuç sıvı ağırlığı ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur. Ancak gruplar arasında başlangıca göre sonuç sıvı ağırlığı ortalamalarında görülen değişim miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Araştırmamızın sonucunda tüm gruplarda yağsız kütle ağırlığı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1 ve Grup 2'nin sonuç yağsız kütle ağırlığı ortalamaları, Grup 3 ve Grup 4'ün sonuç yağsız kütle ağırlığı ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur. Ancak gruplar arasında başlangıca göre sonuç yağsız kütle ağırlığı ortalamalarında görülen değişim miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kadınlar üzerinde yapılan ve yaşları 18 – 50 arasında değişen randomize kontrollü çalışmalar ile enerji kısıtlaması ve süt ürünleri içeren gıdaların vücut ağırlığına etkileri incelenmiştir. Katılımcılar, 16 hafta boyunca, 2-4 standart porsiyon süt veya 20-84 g / gün peynir altı suyu proteini tüketmişlerdir. Vücut ağırlığında ve toplam yağ kütlesinde daha büyük bir azalma gözlemlenmiştir. Süt tüketimi, daha az yağsız kütle kaybına yol açmıştır. Sonuç olarak; enerjisi kısıtlı diyetlerde artan süt tüketimi, 18-50 yaşındaki yetişkinlerde yağsız kütle kaybını hafifletirken; vücut ağırlığı ve yağ kütlesindeki kaybı daha fazla artırmıştır(21). Bu çalışma, değişen yağsız kütle ve sıvı ağırlığı bakımından değerlendirildiğinde (tüm gruplarda), bizim çalışmamızla zıt

düşmekte olup; gruplara uygulanan yüksek kalsiyumlu diyetler açısından değerlendirildiğinde bizim çalışmamızla paralellik göstermiştir.

Araştırmamızın sonucunda tüm gruplarda bel ölçüleri ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1 ve Grup 2'nin sonuç bel ölçüleri ortalamaları, Grup 3 ve Grup 4'ün sonuç bel ölçüleri ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur. Ancak gruplar arasında başlangıca göre sonuç bel ölçüleri ortalamalarında görülen değişim miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

244 erişkin kadın üzerinde yapılan araştırma kapsamında katılımcıların antropometrik değişiklikleri (ağırlık, boy, BKİ, bel ve kalça çevresi) takip edilmiş, ayrıca toplam vücut adipozitesi ve yağ dağılımının durumu değerlendirilmiştir. Araştırma sonucuna göre kalsiyum alımının BKİ, bel çevresi, kalça çevresi ve bel kalça oranı ve toplam vücut yağını azalttığı belirlenmiştir(7). Yapılan bu çalışma; BKİ, toplam vücut yağındaki azalma, bel ve kalça çevresindeki azalmalar yönünden bizim çalışmamızla paralellik göstermiştir. Ancak bizim çalışmamıza göre, yüksek kalsiyum alan bireylerle, düşük kalsiyum alan bireyler arasında değişen bel çevreleri yönünden değerlendirildiğinde anlamlı fark bulunmadığından zıt düşmektedir.

Araştırmamızın sonucunda tüm gruplarda değişen bazal metabolizma hızlarındaki değişim incelendiğinde; istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1 ve Grup 2'nin sonuç bazal metabolizma hızlarındaki değişim, Grup 3 ve Grup 4'ün sonuç bazal metabolizma hızlarındaki değişime göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur. Ancak gruplar arasında başlangıca göre sonuç bazal metabolizma hızlarında görülen değişim miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

- Çalışma sonunda, tüm grupların BKİ'lerinde azalma olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte kalsiyumdan zengin diyet uygulayanların BKİ'lerindeki azalma daha anlamlıdır.
- Çalışma sonunda, tüm grupların vücut yağı yüzdelerindeki azalma anlamlı bulunmuştur. Kalsiyumdan zengin diyet uygulayanların ağırlık ve vücut yağı kütlelerindeki azalma, kalsiyumdan düşük diyet uygulayanlara göre daha anlamlı bulunmuştur.
- Çalışma sonunda, tüm grupların yağsız kütle ve değişen sıvı kütlelerinde değişim anlamlı bulunmuş; 3. ve 4.gruptakilere uygulanan yüksek kalsiyum içeren diyetin yağsız kütle ve değişen kas kütlelerindeki artış anlamlı olarak daha fazla olduğu bulunmuştur.
- Kalsiyumdan zenginleştirilmiş diyet uygulayanların ağırlık ve vücut yağı kütlelerindeki azalma, kalsiyumdan düşük diyet uygulayanlara göre anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur.
- Kalsiyumdan zengin diyet uygulayanların bel-kalça çevresindeki azalma, diğer gruptakilerine kıyasla daha fazla bulunmuştur.
- Süt ve ürünlerinin içerdiği kalsiyumun ve/veya diğer besin öğelerinin enerji dengesini değiştirmeye katkıda bulunarak, BKİ'nin, vücut ağırlığının, vücut yağının, bel, kalça çevresinin düzenlenmesinde rol oynadığı söylenebilir.
- Bu karşılaştırmalı çalışma sonunda zayıflama diyetlerinin kalsiyum yönünden zenginleştirilmesinin, ağırlık kontrolünde daha etkin olduğu bulunmuştur. Kalsiyumun, sadece kemik metabolizmasında değil, kalsiyum metabolizmasında da etkin olduğu düşünülerek zayıflama diyetlerinin kalsiyum içeriklerinin daha dikkatle izlenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKÇA

1. Zemel MB, “*The Role Of Dairy Foods In Weight Management*”, J Am Coll Nutr. 2005, 24(6): 46 – 537.
2. Zemel MB, “*Mechanisms of Dairy Modulation of Adiposity*”, J Am Coll Nutr. 2013, 6: 56 – 252.
3. Baysal A. “*Genel Beslenme*”, Hatipoğlu Yayıncılık, 13. Baskı. Ankara, 2010:51-54.
4. Baysal A. “*Beslenme*”, Hatipoğlu Yayıncılık, 11. Baskı. Ankara, 2007:117-123
5. Aksoy M. “*Beslenme Biyokimyası*” Hatipoğlu Yayıncılık, 3. Baskı. Ankara, 2011:504-518.
6. Baysal A, Aksoy M, Besler T, Bozkurt N, Keçecioglu S, Mercanlıgil SM, Merdol Kutluay M, Pekcan G, Yıldız E. “*Diyet El Kitabı*”, Hatipoğlu Yayıncılık, 6. Baskı. 2011:410-411.
7. Castro B, Fajardo V, Robles R, Pazmino E. “*Relationship Between Dietary Calcium Intake and Adiposity in Female Adolescents. Endocrinol Nutr.*” 2016, 63(2):58 – 63.
8. Türkiye’ye Özgü Besin ve Beslenme Rehberi, “http://www.bdb.hacettepe.edu.tr/TOBR_kitap.pdf” Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, 2015.
9. Zemel MB, Thompson W, Milstead A, Morris K, Campbell P. “*Obesity Research*” 2004, 12(4).
10. Barr SI. “*University of British Columbia*”, Calcium and Obesity, Columbia, 2009.
11. Asemi Z, Foroozanfard F, Hahemi T, Bahmani F, Jamailian M, Esmailzadeh A. “*Calcium plus vitamin D supplementation affects glucose metabolism and lipid concentrations in overweight and obese vitamin D deficient women with polycystic ovary syndrome.*” Clin Nutr. 2015, 34(4):92 – 586.
12. O’Sullivan TA, Bremner AP, Bremner HK, Seares ME, Beilin LI, Mori TA, Lyons – Wall P, Devine A, Oddy WH. “*Dairy product consumption, dietary nutrient and*

energy density and associations with obesity in Australian adolescents.”, J Hum Nutr Diet. 2015, 28(5):64-452.

13. Barr SI. “*Increased dairy product or calcium intake: is body weight or composition affected in humans*”, J Nutr, 2003, 8(133):245.

14. Özcan Ç. “*Hiperlipidemik Bireylerde Diyetle Alınan Kalsiyum Alımı ile Bazı Biyokimyasal Parametreler ve Antropometrik Ölçümler Arasındaki Etkileşimin Değerlendirilmesi*”, Uzmanlık Tezi, Ankara, 2007.

15. Fiorito LM, Ventura AK, Mitchell DC, Smiciklas – Wright H, Birch LL. “*Girls dairy intake, energy intake, and weight gain in type 2 diabetic patients following initiation of insulin therapy*”, Diabetes Metabolisma. 2006, 32(4):63 – 358.

16. Song Q, Sergeev I. “*Calcium and vitamin D in obesity*”. Nutrition Research Reviews, 25(1):130-141.

17. Pereira MA, Jacobs DR, Horn LV, Slattery ML, Kartashov AL, Ludwig DS. “*Dairy Consumption, Obesity And The Insulin Resistance Syndrome In Young Adult*”, JAMA, 2002, 9: 287 – 2081.

18. Azadbakht L, Mirmiran P, Emaillzadeh A, Azizi F. “*Dairy consumption is inversely associated with the prevalence of the metabolic syndrome in Tehranian adults.*” J Clin Nutr 2005, 82(3): 30 – 523.

19. Brooks BM, Rajeshwari R, Nicklas TA, Yang Su-Jau, Berenson GS. “*Association of Calcium Intake, Dairy Product Consumption with Overweight Status in Young Adults The Bogalusa Heart Study*”, J Am Coll Nutr. 2006, 25(6): 523–32

20. White KM, Bauer SJ, Hartz KK, Baldrige M. “*Changes In Body Composition With Yogurt Consumption During Resistance Training In Women*” Int J Sport Nutr Exerc Metab 2009, 19(1):18-33.

21. Stonehouse W, Wycherley T, Luscombe N, Taylor P, Brinkorth G, Riley M. *“Dairy Intake Enhances Body Weight and Composition Changes during Energy Restriction in 18-50-Year-Old Adults-A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials.”* Nutrient Journal 2016;8(394).
22. Bueno MB, Cesar CL, Martini LA, Fisberg, RM. *“Dietary Calcium Intake And Overweight: An Epidemiologic View”*, Nutrition 2008,24(11-12):1110-5.
23. Murakami K, Okubo H, Sasaki S. *“No Relation Between Intakes Of Calcium And Dairy Products And Body Mass Index In Japanese Women Aged 18 To 20 Y.”* Nutrition, 2006, 22(5): 490-5.
24. Shapses SA, Sukumar D, Heshka S, Heymsfield SB. *“Effect Of Calcium Supplementation on Weight And Fat Loss In Women”*, J Clin Endocrinol Metab. 2004,89:632-7.
25. Davies KM, Heaney RP, Recker RR, Lappe JM, Barger-Lux MJ, Rafferty K, Hinders S. *“Calcium Intake and Body Weight”*, J Clin Endocrinol Metab. 2000, 85(12):4635-8.
26. Gonzalez AJ, White E, Kristal A, Littman AJ. *“Calcium intake and 10-year weight change in middle-aged adults”*, J Am Diet Assoc. 2006, 106(7):1066-73.
27. Josse AR, Atkinson SA, Tarnopolsky MA, Phillips SM. *“Diets higher in dairy foods and dietary protein support bone health during diet- and exercise-induced weight loss in overweight and obese premenopausal women.”* 2012, 97(1):251-260.
28. Heaney RP, Dawson-Hughes B, Gallagher JC, Marcus R, Nieves JW. *“The Role Of Calcium In Peri- And Postmenopausal Women: Consensus Opinion Of The North American Menopause Society”*, Menopause 2001, 8(2):84-95.
29. Thomas DT, Wideman L, Lovelady CA. *“Effects of calcium and resistance exercise on body composition in overweight premenopausal women.”* Division of Clinical Nutrition. 2014;4(36).
30. Gunther CW, Legowski PA, Lyle RM, McCabe GP, Eagan MS, Peacock M, Teegarden D. *“Dairy Products Do Not Lead To Alterations In Body Weight Or Fat Mass In Young Women In A 1-Y Intervention”*, Am J Clin Nutr. 2005, 81(4):751-6.

31. Reid IR, Horne A, Mason B, Ames R, Bava U, Gamble GD. “*Effects Of Calcium Supplementation On Body Weight And Blood Pressure In Normal Older Women: A Randomized Controlled Trial*”, *J Clin Endocrinol Metab* 2005, 90(7):3824–9.
32. Caan B, Neuhouser M, Aragaki A, Lewis CB, Jackson R, LeBoff MS, Margolis KL, Powell L, Uwaifo G, Whitlock E, Wylie-Rosett J, LaCroix A. “*Calcium plus vitamin D supplementation and the risk of postmenopausal weight gain*”, *Arch Intern Med* 2007, 167(9):893–902.
33. Lukaszuk JM, Luebbers P, Gordon BA. “*Preliminary study: soy milk as effective as skim milk in promoting weight loss*”, *J Am Diet Assoc*, 2007, 107(10): 1811-4.
34. Duengler F, Torremocha F, Yameogo M, Marechaud R, Hadjadj S. “*Effect of dietary calcium intake on weight gain in type 2 diabetic patients following initiation of insulin therapy*”, *Diabetes Metab* 2007, 32(4):358-63.
35. Torres MR, 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):143-51.
36. Firouzabadi Rd, Aflatoonian A, Modarresi S, Sekhvat L, Mohammad Taheri S. “*Therapeutic effects of calcium & vitamin D supplementation in women with PCOS*”, *Complement Ther Clin Pract*. 2012, 18(2):85-8.
37. Soares MJ, Murhadi LL, Kurpad AV, Chan She Ping-Delfos WL, Piers LS. “*Mechanistic roles for calcium and vitamin D in the regulation of body weight*”, *Obes Rev*. 2012, 13(7):592-605.
38. Cummings NK, James AP, Soares MJ, “*The acute effects of different sources of dietary calcium on postprandial energy metabolism*”, *Br J Nutr*. 2006, 96(1):138-44.
39. Robert P, Heaney K, Micheal M, Barget J. “*Calcium and Weight: Clinical Studies*”, *Journal Of The American Of Nutrition*, 2012.
40. Sağlık Bakanlığı, *Türkiye Beslenme Rehberi (TÜBER)*, T.C. Sağlık Bakanlığı yayınları, 2015, 1031: 26-288.
41. Faghieh Sh, Abadi AR, Hedayati M, Kimiagar SM. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 2011, 21(7):499-503.

EKLER

Ek 1. Etik Kurul Onayı

OKAN ÜNİVERSİTESİ Etik Kurul Kararı

Toplantı Tarihi: 22.03.2017

Toplantı Sayısı: 81

Toplantıya Katılanlar:

Prof. Dr. Mithat Kıyak	(Başkan)
Prof. Dr. Mazhar Semih Başkan	(Üye)
Prof. Dr. Dilek Öztürk	(Üye)
Prof. Dr. Ali Tayfun Atay	(Üye)
Yrd. Doç. Dr. Nermin Bölükbaşı	(Üye)
Yrd. Doç. Dr. Nihat Özaydın	(Üye)
Yrd. Doç. Dr. Gökçe Aykol Şahin	(Üye)
Yrd. Doç. Dr. Didem Torun Özkan	(Üye)
Yrd. Doç. Dr. Erdiñ Ünal	(Üye)

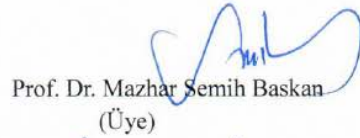
Okan Üniversitesi Etik Kurulu 22.03.2017 tarihinde Prof. Dr. Mithat Kıyak Başkanlığında toplandı.

Yapılan görüşmeler sonucunda;

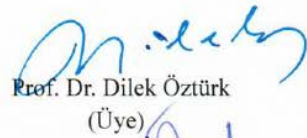
Karar 5. Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beslenme ve Diyetetik Bölümünden **Azmi YILMAZ'ın "Kadınlara Zayıflama Diyetlerinde Verilen Kalsiyum İçeren Besinlerin Kilo Kontrolüne Etkisi"** başlıklı çalışması için başvuru talebi uygun görülüp oy birliği ile onaylanmıştır.



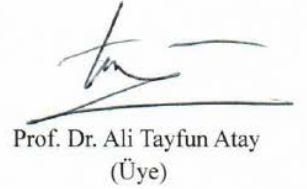
Prof. Dr. Mithat Kıyak
(Başkan)



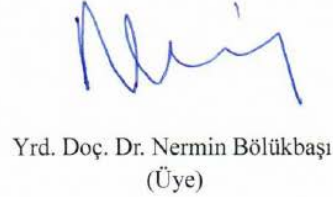
Prof. Dr. Mazhar Semih Başkan
(Üye)



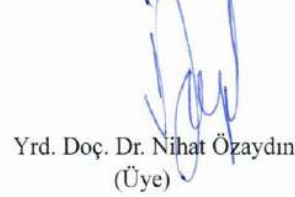
Prof. Dr. Dilek Öztürk
(Üye)



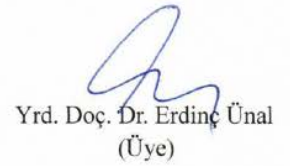
Prof. Dr. Ali Tayfun Atay
(Üye)



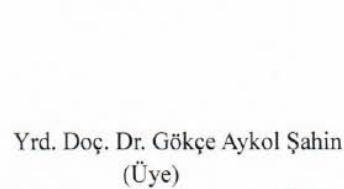
Yrd. Doç. Dr. Nermin Bölükbaşı
(Üye)



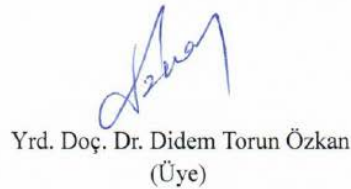
Yrd. Doç. Dr. Nihat Özaydın
(Üye)



Yrd. Doç. Dr. Erdiñ Ünal
(Üye)



Yrd. Doç. Dr. Gökçe Aykol Şahin
(Üye)



Yrd. Doç. Dr. Didem Torun Özkan
(Üye)



Ek 2. Anket Formu

A) GENEL BİLGİLER

1. Adınız-Soyadınız :

2. Doğum Tarihiniz :

3. Vücut Ağırlığınız :

4. Boyunuz :

5. Hekim tarafından teşhis edilmiş herhangi bir sağlık probleminiz var mı ?

1) Hayır 2) Evet (Belirtiniz)

6. Birlikte yaşadığınız bireyler?

1) Yalnız yaşıyorum 2) Eş ve/veya çocuk 3) Anne-baba ile birlikte

4) Diğer yakınlar 5) Diğer (.....)

7. Kaç Çocuğunuz var ?

1) Yok 2) 1 (Bir) 3) 2 (iki) 4) 3 (üç) 5) 4 (Dört) ve daha fazla

8. Çocuk Doğurma Sıklığınız Nedir?

1) Yok 2) 1 yıldan daha az 3) 1-2 yıl 4) 2-3 yıl 5) 4 yıldan daha fazla

9. Sürekli kullandığınız bir ilaç var mı?

1) Hayır 2) Evet (Belirtiniz)

10. Sigara kullanıyor musunuz?

1.) Hayır hiç içmedim 2.)yıl içip bıraktım. 3.) Evet halen içiyorum.

11. Alkollü içecek tüketir misiniz?

1.) Evet 2.) Hayır 3.) Bazen

B) BESLENME ALIŞKANLIKLARI

16. Günde kaç öğün yemek tüketirsiniz?

.....Ana öğün,Ara öğün

17.Öğün atlar mısınız?

1.)Hayır

2.)Evet

3.)Bazen

18. Cevabınız “Evet” veya “Bazen” ise genellikle hangi öğünü atlarsınız?

1.)Sabah

2.)Öğle

3.)Akşam

19. Ara öğünlerinizde hangi tür içecekleri tercih edersiniz ? (En fazla 2 tür seçilebilir)

1. Bir şey içmem

2. Su

3.Ayran

4.Çay

5.Kahve

6.Bitki çayları

7.Meyve Suyu

8.Süt

9.Diğer(.....)

20. Günlük Süt ve süt ürünleri (yoğurt, kefir, ayran, peynir) tüketme sıklığınız nedir?

1.) Hiç Tüketmem

2.)Günde 1-2 kez

3.)Haftada 3-4 kez.

C)FİZİKSEL AKTİVİTE ve SAĞLIKLI YAŞAM DEĞERLENDİRMESİ

21.Düzenli egzersiz / spor yapıyor musunuz?

1.) Evet

2.)Hayır

22.Cevabınız “Evet” ise Spor yapma sıklığınız nedir?

1.)Her gün yaparım

2.)Haftada 3-4 kez yaparım

3.)Haftada 1 kez yaparım

D.)BEL-KALÇA-BOYUN ÇEVRELERİ (15 GÜNDE BİR KEZ)

Tarih	Bel (cm)	Kalça (cm)

E.) VÜCUT ANALİZİ (HAFTADA BİR KEZ)

Tarih	BKI	Ağırlık	Fat %	Fat (kg)	FFM (kg)

F. BESİN TÜKETİM KAYIT FORMU

Aşağıdaki form beslenme durumunuzu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Lütfen “dün” tüketmiş olduğunuz besinleri miktarıyla beraber yazınız, tüketmiş olduğunuz yemeğin içindeki malzemeleri belirtiniz.

ÖĞÜN	BESİN	İÇİNDEKİLER	ÖLÇÜ	MİKTAR
KAHVALTI				
KUŞLUK				
ÖĞLE				
İKİNDİ				
AKŞAM				
GECE				

Ek 3. Bilgilendirilmiş Onam Formu

T.C.
OKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BESLENME ve DİYETETİK YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
TEZ ÇALIŞMASI İÇİN HAZIRLANAN BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU

Sayın Katılımcı,

Bu çalışma, Okan Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Yüksek Lisans Programı öğrencisi Diyetisyen Azmi YILMAZ tarafından Prof. Dr. M. Emel ALPHAN danışmanlığında, “Kadınlara Zayıflama Diyetlerinde Verilen Kalsiyum İçeren Besinlerin Kilo Kontrolünde Etkisi” incelemek amacıyla, yüksek lisans tezi kapsamında yürütülmektedir. Sizden, bu amaçla hazırlanmış olan ve yaklaşık olarak 15 dakika sürecek olan anketimizi doldurmanızı istiyoruz.

Anket genel olarak, kişisel rahatsızlık verecek sorular içermemektedir. Ancak, kendinizi rahatsız hissettiğiniz ve/veya anlamakta zorlandığınız sorularda araştırmacıdan destek alabilirsiniz. Araştırmadan elde edilen bilgiler yalnızca bilimsel amaçlarla kullanılacak, idari amaçla kullanılması söz konusu olmayacaktır. Elde edilen verilerle, **BİLGİLERİNİZ** üçüncü kişilerle **PAYLAŞILMAYACAKTIR**.

Çalışma hakkında daha fazla bilgi almak için Okan Üniversitesi’nde öğrenci olan Diyetisyen Azmi YILMAZ ile e-posta: (azm_ylm@hotmail.com) ile iletişim kurabilirsiniz.

Katılımınız için şimdiden teşekkür ederiz.

Yukarıda yazılanları OKUDUM ve ANLADIM. Bu çalışmaya TAMAMEN GÖNÜLLÜ olarak katılıyorum ve istediğim zaman yarıda bırakıp çıkabileceğimi biliyorum. Verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlı yayımlarda kullanılmasını kabul ediyorum.

TARİH :

KATILIMCI ADI SOYADI VE İMZASI :

Ek 4. Özgeçmiş

Kişisel Bilgiler

Adı	Azmi	Soyadı	Yılmaz
Doğum Yeri	İstanbul	Doğum Tarihi	15.12.1990
Uyruğu	T.C	Tel	0 (539) 835 – 48 – 43
E-mail	azm_ylm@hotmail.com		

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurum	Mezuniyet Yılı
Lisans	İstanbul Haliç Üniversitesi	2014
Lise	İstanbul Beyoğlu Güner Akın Lisesi	2009

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre
Diyetisyen	Evrin Tıp Merkezi	2014 – 2016 (1 Yıl 6 Ay)
Diyetisyen	Gaziosmanpaşa Ortomedica Hastanesi	2016 – Devam Ediyor

Yabancı Dil

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama	Konuşma	Yazma	KPDS/ÜDS/YDS Puanı	Diğer
İngilizce	İyi	İyi	Orta	-	-