



Kalsiyum ve ağırlık kontrolü - Yayın özetleri

Günay Özdemir¹
Feride Çelebi²

Özet

Obezite bir halk sağlığı problemidir ve gelişiminde enerji dengesinin yanı sıra, besinsel nedenlerin de anahtar rol oynadığı bilinmektedir. Diyet kalsiyumu ise, kemik sağlığı üzerindeki etkisinin bilinmesi yanı sıra son çalışmalarda vücut ağırlık kontrolüne etkisi üzerinde durulan bir besin ögesi olmuştur. Birçok epidemiyolojik çalışma, günlük süt ve ürünlerinin uzun süreli tüketiminin vücut ağırlık ve yağ kütlesindeki azalma ile ilişkili olduğu görüşünü savunmaktadır. Makale de bu görüşü destekleyen/desteklemeyen farklı çalışmalara yer verilmeyle birlikte kalsiyumun ağırlık kontrolü üzerindeki etki mekanizması açıklanmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kalsiyum; ağırlık kontrolü; obezite

Calcium and weight control - Publications summaries

Abstract

Obesity is a public health problem. And it is known that both energy balance and nutritional factors are effective on it. The effects of dietary calcium on bone health are known however with recent studies, it has become a food item that focused on the effect on body weight control. Most epidemiyolojik studies claim that there is a relationship between long-term consumption of diary milk and milk products and the decrease of body weight and fat mass. In this article, there are different studies that support or do not support this idea. However the effect mechanism of calcium on weight control is tried to be explained.

Keywords: Calcium; weight control; obesity

¹ Gazi Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Ankara, Türkiye

² Diyetisyen

Giriş

Obezite, organizmada normal olmayan ve aşırı yağ birikmesi olarak tanımlanan bir sağlık problemidir. Genetik, kültürel, sosyoekonomik, fizyolojik, psikolojik ve yaşam tarzından (beslenme düzeni ve fiziksel aktivite azlığı) kaynaklanan birçok nedeni bulunmaktadır. Obezite ve kilolu olma prevalansı, etnik yapıya, cinsiyete, yaş gruplarına göre farklılık göstermekle birlikte dünya çapında her geçen gün artış gösterdiği belirlenmiştir (Poddar et al. 2009, Bueno et al. 2008). 2003-2004 NHANES verilerine göre ABD'deki çocuk ve adolesanların %32.9'u obez, %17.1'i kilolu olarak belirlenmiştir. Buna ek olarak çocuklar, adolesanlar ve yetişkinler arasında obezite prevalansı artmaya devam etmektedir (Ogden et al. 2006).

Geçen 10 yılda yapılan çoğu deneysel ve klinik çalışma, kalsiyumun adipoz doku üzerindeki etkisini doğrulamaktadır (Fiorito et al. 2006, Vergnaud et al. 2008). Parikh ve Yanovsky tüm yurttaki gerçekleştirildikleri besin tüketim araştırmasında (NFCS), 1987-88 yıllarında ABD'de ortalama kalsiyum alımının önerilenden az olduğunu, düşük kalsiyum alan bireylerin ise daha fazla vücut ağırlığı gösterme eğiliminde olduklarını belirlemiştir (Parikh and Yanovsky 2003).

Kalsiyumun Vücut Ağırlığı Denetiminde Olası Mekanizmaları

Kalsiyumun vücut ağırlığı üzerinde iki etki mekanizması olduğu belirtilmektedir. Birincisi; kalsiyumun yağ asitleri ile ince barsakta bağlanarak çözünmeyen sabunlara dönüşmesi, absorbe edilememesi ve dolayısıyla yağ asitlerinin kalsiyum tuzları formunda fekal yağ atımının artmasıdır. İkincisi ise; düşük kalsiyum alımının adipoz dokuda trigliserit deposunu artırması, yüksek alınan kalsiyumun ise lipit oksidasyonunu artırmasıdır (Fiorito et al. 2006, Yanovsky et al. 2009, Papakonstantinou et al. 2003, Gunther et al. 2005).

Diyet kalsiyumunun lipolizin stimülasyonunda ve lipogenezisin inhibasyonunda dolayısıyla vücut yağının azaltılmasında rol oynadığı (DeJongh et al. 2006), intraselüler kalsiyum düzeyinin artmasının ise, lipogenezisin uyarılması ve lipolizin önlenmesine neden olduğu belirtilmektedir. İntraselüler Ca^{++} (kalsiyum), adiposit lipit metabolizması ve trigliserit deposunun düzenlenmesinde düzenleyici rol oynamaktadır (Zemel et al. 2000).

Düşük kalsiyum diyeti, kalsitriol üretimini artırmaktadır. Bu durum hücre içine kalsiyum geçişini uyarmakta ve artan intraselüler Ca^{++} , lipojenik gen ekspresyonunu ve lipogenezisi uyararak, lipolizi önlemekte ve dolayısıyla yağ dokusunun artmasına neden olmaktadır. Yüksek kalsiyum diyetinde ise, $1,25(OH)_2D_3$ (kalsitriol) baskılanırken adipoz

dokudaki intraselüler Ca^{++} konsantrasyonu azalmakta ve bu durum yağ asit sentezinin azalmasını ve lipolitik aktivitenin artmasını sağlamaktadır. Bu durum antiobesite etkinin görülmesine neden olmaktadır (Zemel et al. 2004, Zemel 2002)

2000 yılında Zemel ve arkadaşları, kalsiyumun paratiroid hormon üretimini ve/veya $1,25(OH)_2D_3$ üretimini artırarak lipogenezi inhibe ettiği ve lipolizi uyardığı tezini savunmuştur. Ayrıca termojenezisin faydalarından ve yağ asitlerinin fekal yol ile atımının artmasından dolayı kalsiyumun enerji verimini azaltmaya yardımcı olduğunu belirtmiştir (Zemel et al. 2000).

Çocuklar ve Adolesanlar Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Çocuklarda ve adolesanlarda, yaşam boyu kemik sağlığının korunmasında, diyet kalsiyumunun yeterli alınması çok önemlidir (Lorenzen et al. 2006, Loan 2009). 18 yaşına gelindiğinde kemik kütlelerinin yaklaşık % 93'ü oluşmaktadır. Kemik kütlesi ise, ileriki yaşlardaki osteoporotik riskin azalması açısından son derece önemlidir (Lappe et al. 2004). Bu yaş grubunun alması gereken günlük kalsiyum alımı 800–1000 mg arasında değişmektedir (Sağlık Bakanlığı 2004). Yapılan son çalışmalar, pediatrik obezite prevalansının 20 yılı aşkın süredir arttığı yönündedir (Fiorito et al. 2006).

Üniversite yıllarında öğrenciler, vücut ağırlıklarının artması tehlikesi ile karşı karşıya oldukları, yeterli kalsiyum/süt ve ürünleri tüketiminin ise, ağırlık kontrolünde ve adipoz dokunun azaltılmasında etkili olabileceği belirtilmektedir. Üniversite öğrencilerinin süt ve ürünleri tüketimi, düşük yağlı ürünleri ne ölçüde tercih ettikleri, günlük kalsiyum alımları ve ağırlık değişimleri arasındaki ilişkiyi belirlemek (8 ay boyunca) amacıyla yapılan çalışmada, düşük yağlı süt ve ürünlerini yüksek oranda tüketen öğrencilerde, vücut ağırlık kazanımının, bel çevresi ve toplam yağ yüzdesindeki artışın daha az olduğu belirlenmiştir (Poddar et al. 2009).

Tanesescu ve arkadaşları, 7-10 yaş arasındaki çocuklarda, düşük süt ve ürünleri alımı ile obezite arasında ilişki olduğunu (Tanesescu et al. 2000), Zemel ve arkadaşları ise, diyet kalsiyum alımı artırıldığında vücut ağırlığında azalma olduğunu belirlemişlerdir (Zemel et al. 2000).

Yapılan bir başka çalışmada ise, 11 yaşındaki 172 kızın günlük kalsiyum tüketimleri, enerji alımları ve BKİ (Beden Kütle İndeksi) değerleri incelenmiş, günde 3 porsiyon ve üzeri süt ve ürünlerini tüketen çocuklarda enerji alımının daha yüksek olmasına karşın, yağ yüzdesi ve BKİ değerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir (Fiorito et al. 2006).

Lappe ve arkadaşları ise, ergenlik dönemindeki kızlarda kalsiyumdan zengin diyet alımının ağırlık kazanımına etkisinin olup olmadığını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, benzer sonuçlar rapor edilmiştir. Örneklem grubunu 9 yaşındaki 59 kız oluşturmuştur. Kalsiyumdan zengin diyet alan grubun günlük kalsiyum alımı ortalama 1686 ± 191 mg/gün iken, normal diyet alan grubun ise 981 ± 268 mg/gün'dür. Bütün katılımcılar günlük kalsiyum tüketimini öncelikle süt ve ürünlerinden karşılamıştır. Çalışma sonunda, deney grubunun (yüksek kalsiyum içeren diyet alan grup) vücut ağırlığı, BKİ ve yağ dokusunda, kontrol grubuna göre önemli bir değişiklik görülememesine karşın, kalsiyumdan zengin besinlerin, vücut ağırlığının aşırı artmasında risk teşkil etmediği sonucuna varılmıştır (Lappe et al. 2004).

Venti ve arkadaşlarının yaptığı çalışma ise yukarıda belirtilen çalışmalarla çelişmektedir. Pima Hintli (ABD'de Arizona'da yaşayan yerli Amerikalılar) yaş ortalaması 10.4 ± 0.3 yıl olan 36 erkek ve 42 kız (toplam 78 çocuk) üzerinde yaptıkları çalışmada, (günlük ortalama enerji alımı 1.988 ± 733 kkal, yağdan gelen enerji yüzdesi 36 ± 9 ve günlük kalsiyum alımı 637 ± 352 mg) çocuklarda cinsiyetler arasında kalsiyum alımı açısından fark bulunmazken, kalsiyum alımı ile vücut ağırlığı ve yağ yüzdesi arasında bir ilişki bulunamamıştır (Venti et al. 2005).

Lorenzen ve arkadaşları 110 kız (yaş ortalamaları 12 ± 6 yıl) üzerinde yaptıkları çalışmada, katılımcılara bir yıl boyunca ya kalsiyum karbonat suplemanı (500 mg/gün) ya da plasebo vermişlerdir. Katılımcılarda kalsiyum alımlarına göre; 1000-1304 (60 kişi) mg/gün ve <713 mg/gün (50 kişi) olmak üzere iki gruba ayrılarak bir yıl boyunca izlenmiştir. Vücut kompozisyonu DEXA yöntemi ile ölçülmüştür. Normal düzeyde diyet kalsiyumu alanlardan 30'u plasebo alırken, 30'u kalsiyum suplemanı almaktadır. Düşük kalsiyum alanlarda ise 24 kişi kalsiyum suplemanı, 26 kişi ise plasebo almaktadır. Kalsiyum suplemanının alan bireylerde boy, vücut ağırlığı, vücut yağı veya yağsız doku üzerinde etkisi olmadığı görülmüştür. Bir yıllık kalsiyum alımı ve vücut yağ yüzdesi arasında bir ilişki bulunamamıştır. Ancak bu iki grup arasında boy, kilo, yaş arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Normal düzeyde diyet kalsiyumu alan grubun protein alımının, düşük düzeyde kalsiyum alan gruba göre daha fazla olduğu görülmüştür. Normal kalsiyum alanların kalsiyum kaynağının %85'i süt ve ürünlerinden gelmekte iken, düşük kalsiyum alanların kaynağının %68'i süt ve ürünlerinden gelmektedir. Bütün katılımcılar değerlendirildiğinde ise, diyet kalsiyum alımı ve vücut yağ yüzdesi arasında negatif bir korelasyon gözlemlenmiştir ama kalsiyum suplemanı boy, vücut ağırlığı veya vücut yağ yüzdesini etkilememiştir. Yine, vücut

yağ yüzdesi, süt ve ürünleri ile süttten gelen kalsiyum ve kalsiyum/protein oranı arasında negatif korelasyon gözlemlenmiştir (Lorenzen et al. 2006).

Dejongh ve arkadaşları, yaşları 3-5 arasında değişen çocuklarda kalsiyum alımıyla vücut yağ yüzdesi/vücut yağı arasında ilişki olup olmadığını araştırmak amacıyla 178 çocuğu 1 yıl boyunca kalsiyum alımı ve aktivite kaydı tutarak takip etmişlerdir. Sonuçta, toplam kalsiyum alımı ile yağ dokusu değişimi arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Çocukların önerilen kalsiyumu tükettiklerinde, kemik kütlelerinde artış olduğu ancak fazla oranda kalsiyum alımının yağ kütleindeki birikmeyi önlemediği saptanmıştır (DeJongh et al. 2006). Buna karşın Carruth ve Skinner, 6 yaşındaki çocuklarda toplam vücut yağ yüzdesi ile günlük süt ve ürünleri tüketimi arasında negatif ilişki bulmuş ve erken yaşlarda kalsiyum alımının ilerleyen yaşlarda vücut kompozisyonunu etkileyebileceğini belirtmiştir (Carruth and Skinner 2001).

Yetişkinler Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Mark ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, diyetlerinde süt ve ürünlerini artıran kilolu bireylerde ($BKİ \geq 25$), insülin direncinin azaldığı, tip 2 diyabet ve kalp damar hastalığı riskinde düşme olduğunu belirlemiştir (Pereira et al. 2002). Süt tüketim durumu ve metabolik sendrom ilişkisini incelemek amacıyla yapılan çalışmada ise, 18-74 yaş arasındaki bireylerde süt ve ürünlerini fazla tüketen grupta bel çevresi ölçüsü, hipertansiyon ve metabolik sendrom riski, süt ve ürünlerini az tüketen gruba nazaran önemli şekilde düşük bulunmuştur (Azadbakht et al. 2005). Zemel ve arkadaşları ise enerji kısıtlı diyetle, obez bireylerde yoğurt tüketiminin yağ kaybına neden olduğunu bulmuştur (Zemel et al. 2005).

Bir diğer çalışmada, düşük yağlı süt ve ürünleri tüketimi ile abdominal obezite arasında ters ilişki saptanmıştır (Brooks et al. 2006). Bir diğer çalışmada 8 haftalık kuvvet antrenmanı ile birlikte 3 porsiyon/gün yağsız yoğurt tüketen grupta tüketmeyen gruba nazaran (tüketilen enerji aynı) vücut yağ yüzdesinde azalma, kas kütlelerinde artış olduğu belirlenmiştir (White et al. 2009).

Kalsiyum alımı ile BKİ arasında negatif ilişki olduğu saptayan çalışmalar olmasına karşın (Bueno et al. 2008), Murakami ve arkadaşları yaşları 18-20 olan, 1905 Japon kadın diyetetik öğrencisi üzerinde yaptıkları çalışmada, kalsiyum alımı ve BKİ arasında ilişki olmadığını belirlemiştir (Murakami et al. 2006).

Shapses ve arkadaşları 100 kadın üzerinde yaptıkları çalışmada 25 hafta boyunca kalsiyum suplesmanının (1000 mg/gün) vücut yağı veya vücut ağırlığı üzerinde etkisi

olmadığını bulmuşlardır (Shapses et. 2004). Bu çalışmaya karşıt olarak yapılan bir çalışmada ise, 216 kişide 4 yıllık sürede 1200 mg/gün kalsiyum karbonat tüketiminin, plasebo alan gruba göre küçük ama anlamlı kilo kaybına neden olduğu belirlenmiştir (0.346 kg/yıl) (Davies et al. 2000). 53-57 yaş arasındaki 10.591 birey (erkek, kadın) üzerinde yapılan çalışmada, günde >500 mg kalsiyum suplemanı alan kadınlarda 10 yıllık ağırlık değişimi, ortalama 5.1 kg bulunurken, kullanmayanlarda 6.9 kg bulunmuştur (Gonzalez et al. 2006). Sonuçlar yetersizdir ve daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Bir başka çalışmada, bireyler kalsiyum tüketimlerine göre 3 gruba ayrılmış; A (< 600 mg), B (600–1000 mg) ve C (> 1000 mg). Sadece kadınlarda, düşük kalsiyum alımı ile obezite arasında ilişki bulunmuştur (Jacqmain et al. 2003). Bu sonucun sadece kadınlarda görülme nedeni, cinsiyet hormonlarına bağlanmıştır. Heaney ve arkadaşları yaptığı çalışmada ise, plazma östrojen konsantrasyonunun artmasıyla intestinal kalsiyum absorpsiyonunun arttığını göstermişler, kalsiyumun biyoyararlılığının kadınlarda daha fazla olmasının sebebi olarak kadındaki metabolik değişiklikler olduğunu belirtmişlerdir (Heaney et al. 2001). Bununla birlikte, kadınları menopoza ve hormon tedavisi durumuna göre ayrıldığında, menopoza sonrası hormon tedavisi almayan kadınlarda kalsiyum suplemanının etkisinin daha büyük olduğu belirlenmiştir.

Bir başka çalışmada ise, 18-30 yaş bireyler aynı enerjiyi tüketmelerine karşın günlük kalsiyum tüketimlerine göre 3 gruba ayrılmış (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 saptanmamıştır (Gunther et al. 2005).

Reid ve arkadaşları 30 ay boyunca 1 g elementel kalsiyum olarak, kalsiyum sitrat veya plasebo alan 1471 kadında, vücut ağırlığı ve yağ dokusunda bir farklılık gözlememiştir (Reid et al. 2005). Yine Reid ve arkadaşlarının 2010 yılında yaptığı çalışmada erkeklerde supleman alımı ve vücut kompozisyonu arasında bir ilişki bulunamamıştır (Reid et al. 2010). Bir başka çalışmada ise, 1000 mg kalsiyum alımına ek olarak 400 IU kolekalsiferol alımının vücut ağırlığında çok küçük değişikliğe neden olduğu bulunmuştur (Caan et al. 2007).

Barr, süt ve ürünleri desteğiyle yapılan 9 çalışmayı incelemiş, 7'sinde vücut ağırlığı değişimi ile ilişki bulunmazken, 2'sinde süt ve ürünleri tüketen grupta daha fazla kilo kazanımı görülmüştür (Barr 2003). Barr tarafından incelenen 17 çalışmada sadece 1 çalışma kalsiyum suplemanı alan grupta kontrol grubuna göre daha fazla kilo kaybı gözlemlemiştir.

Shapses ve arkadaşları da, kalsiyum suplemanı alan kadınlarda kilo kaybının artmasıyla bir ilişki bulamamışlardır (Shapses et al. 2004).

Lukaszuk ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, süt ürünlerinden gelen kalsiyum ile süt ve ürünleri dışındaki kalsiyum kaynaklarının kilo kaybı üzerindeki etkisini karşılaştırmak amaçlanmıştır. Çalışma menopoz öncesi kadınlarda soya sütü ve kaymağı alınmış inek sütünün antropometrik değerlerdeki değişimleri incelemek için yapılmıştır. Çalışma sonunda antropometrik ölçümler (ağırlık kaybı, yağ kaybı) açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır (Lukaszuk et al.2007).

Bir başka çalışma 323 sağlıklı erkek birey üzerinde yapılmıştır. Kalsiyum suplemanı alımının vücut kompozisyonu ve serum lipitleri üzerinde önemli etkisi olmadığı saptanmıştır (Reid et al. 2010).

İnsülin tedavisinin başlangıcında olan diyabet hastalarında kalsiyum alımı ile ağırlık değişimi arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, toplam kalsiyum alımı ve süt ve ürünlerinden gelen kalsiyum ile ağırlık değişimi ve bel çevresi arasında ilişki bulunmamış, insüline bağlı ağırlık kazanımında diyet kalsiyumunun büyük etkisi olmadığı kanıtlanmıştır (Duengler et al. 2006).

Ratlar Üzerinde Yapılan Bazı Çalışmalar

Kalsiyum ve ağırlık kontrolüne yönelik çalışmalar sadece insanlar üzerinde yapılmakla kalmamış aynı zamanda kemirgenler üzerinde de yapılmıştır. Bazı çalışmalar, kalsiyumun antiobezite üzerindeki etkisini desteklerken bazıları herhangi bir ilişki olmadığı tezini savunmuştur. (Siddiqui et al. 2008, Paradis and Cabanac 2005,).

Siddiqui ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, whey proteini, kalsiyum ve D vitamini alımının vücut yağının azalmasını, yağsız dokunun artmasını sağladığı belirlemiştir (Siddiqui et al. 2008).

Paradis ve arkadaşları ise, düşük kalsiyum alan grup ile yüksek kalsiyum alan grubu 6 hafta boyunca takip etmişler, ancak gruplar arasında vücut ağırlığı, BKİ ve vücut yağ yüzdeleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulamamışlardır (Paradis and Cabanac 2005).

Parra ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, yüksek yağlı beslenen ve normal yağlı beslenen fare gruplarında besin tüketimi açısından fark olmamasına rağmen yüksek kalsiyum alan grupta, yüksek yağlı diyet almalarına karşın süre içinde daha düşük vücut ağırlığı kazanımı olduğunu saptamıştır. Kontrol grubunda kalsiyum alımı 11.6 ± 0.4 mg/gün iken

kalsiyum grubunda 34.2 ± 1.1 mg/gün'dür. 30 günlük sürede vücut ağırlığında farklılık görülmezken, kalsiyum grubunda, kontrol grubuna göre %14 daha az vücut ağırlığı görülmüştür. İnterskapular kahverengi yağ dokusu kontrol grubuna göre kalsiyum grubunda %46 daha az bulunmuştur (Parra et al. 2008).

Sonuç

Yapılan çalışmaların bazıları kalsiyumun ağırlık kontrolü üzerinde herhangi bir etkisi olmadığını savunmasına karşın, çoğu çalışma günlük süt ve ürünleri tüketiminin obeziteyi önlediği üzerinde durmaktadır. Kalsiyum vücutta kemik ve diş sağlığı yanında birçok fonksiyona sahip olduğundan yaşa ve cinsiyete göre gereksinim kadar tüketilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

Kaynaklar

- Poddar KH., Hosig KW., Nickols-Richardson SM., Anderson ES., Herbert WG., Duncan SE., (2009) Low-fat dairy intake and body weight and composition changes in college students. *J Am Diet Assoc* 109:1433-8.
- Azadbakht L., Mirmiran P., Esmailzadeh A., Azizi F., (2005) Dairy consumption is inversely associated with the prevalence of the metabolic syndrome in Tehranian adults *Am J Clin Nutr* 82(3):523-30.
- Barr SI., (2003) Increased dairy product or calcium intake: is body weight or composition affected in humans?, *J Nutr* 133:245– 8.
- Brooks BM., Rajeshwari R., Nicklas TA., Yang Su-Jau., Berenson GS., (2006) Association of Calcium Intake, Dairy Product Consumption with Overweight Status in Young Adults (1995–1996): The Bogalusa Heart Study, *J Am Coll Nutr* 25(6): 523–32
- Bueno MB., Cesar CL., Martini LA., Fisberg, RM., (2008) dietary calcium intake and overweight: an epidemiologic view, *Nutrition* 24(11-12):1110-5.
- Bueno MP., Cesar CLG., Martini LA., Fisberg RM., (2008) Dietary calcium intake and overweight: An epidemiologic view, *Nutrition* 24:1110-5.
- Caan B., Neuhauser M., Aragaki A., Lewis CB., Jackson R., LeBoff MS., Margolis KL., Powell L., Uwaifo G., Whitlock E., Wylie-Rosett J., LaCroix A., (2007) Calcium plus vitamin D supplementation and the risk of postmenopausal weight gain, *Arch Intern Med* 167(9):893–902.
- Carruth BR., Skinner JD., (2001) The role of dietary calcium and other nutrients in moderating body fat in preschool children, *Int J Obes Relat Metab Disord*, 25(4):559-66.
- Davies KM., Heaney RP., Recker RR., Lappe JM., Barger-Lux MJ., Rafferty K., Hinders S., (2000) Calcium Intake and Body Weight, *J Clin Endocrinol Metab* 85(12): 4635-8.
- DeJongh ED., Binkley TL., Specker BL., (2006) Fat mass gain is lower in calcium-supplemented than in unsupplemented preschool children with low dietary calcium intakes, *Am J Clin Nutr* 84(5):1123-7.

- Duengler F., Torremocha F., Yameogo, M., Marechaud R., Hadjadj S., (2006) Effect of dietary calcium intake on weight gain in type 2 diabetic patients following initiation of insulin therapy, *Diabetes Metab* 32(4):358-63.
- Fiorito LM., Ventura AK., Mitchell DC., Smiciklas-Wright H., Birch LL., (2006) Girls' dairy intake, energy intake, and weight status, *J Am Diet Assoc* 106(11): 1851-5.
- Gonzalez AJ., White E., Kristal A., Littman AJ., (2006) Calcium intake and 10-year weight change in middle-aged adults, *J Am Diet Assoc* 106(7):1066-73.
- Gunther CW., Legowski PA., Lyle RM., McCabe GP., Eagan MS., Peacock M., Teegarden D., (2005) 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* 81(4):751-6.
- Gunther CW., Lyle RM., Legowski PA., James JM., McCabe LD., McCabe GP., Peacock M., and Teegarden D., (2005) Fat oxidation and its relation to serum parathyroid hormone in young women enrolled in a 1-y dairy calcium intervention, *Am J Clin Nutr* 82(6): 1228-34.
- Heaney RP., Dawson-Hughes B., Gallagher JC., Marcus R., Nieves JW., (2001) The role of calcium in peri- and postmenopausal women: consensus opinion of The North American Menopause Society, *Menopause* 8(2):84-95.
- Jacqmain, M., Doucet, E., Despres, JP., Bouchard C., Tremblay A., (2003). Calcium intake, body composition, and lipoprotein-lipid concentrations in adults, *Am J Clin Nutr* 77(6):1448-52.
- Lappe JM., Rafferty KA., Davies KM., Lypaczewski G., (2004) Girls on a high-calcium diet gain weight at the same rate as girls on a normal diet: A pilot study, *J Am Diet Assoc*, 104:1361-7.
- Loan MV., (2009) The Role of Dairy Foods and Dietary Calcium in Weight Management, *J Am Coll Nutr* 28(1):120-9.
- Lorenzen JK., Mølgaard C., Michaelsen KF., Astrup A., (2006) Calcium supplementation for 1 y does not reduce body weight or fat mass in young girls, *Am J Clin Nutr* 83 (1):18-23.
- Lukaszuk JM., Luebbers P., Gordon BA., (2007) Preliminary study: soy milk as effective as skim milk in promoting weight loss, *J Am Diet Assoc* 107(10): 1811-4
- Murakami K., Okubo H., Sasaki S., (2006) No relation between intakes of calcium and dairy products and body mass index in Japanese women aged 18 to 20 y., *Nutrition* 22(5): 490-5.
- Ogden CL., Carroll MD., Curtin LR., McDowell MA., Tabak CJ., Flegal KM., (2006) Prevalence of Overweight and Obesity in the United States, 1999-2004, *JAMA* 295:1549-55.
- Papakonstantinou E , Flatt WP., Huth PJ., and Harris RBS., (2003) High Dietary Calcium Reduces Body Fat Content, Digestibility of Fat, and Serum Vitamin D in Rats, *Obesity Research* 11: 387-394.
- Paradis S., Cabanac M., (2005) Calcium deficiency cannot induce obesity in rats, *Physiol Behav*, Jun 30;85(3):259-64.
- Parikh SJ., Yanovsk JA., (2003) Calcium intake and adiposity, *Am J Clin Nutr* 77:281-7.
- Parra P., Bruni G., Palou A., Serra F., (2008) Dietary calcium attenuation of body fat gain during high-fat feeding in mice, *J Nutr Biochem* 19(2):109-17.

- Pereira MA., Jacobs DR., Horn LV, Slattery ML., Kartashov AI., Ludwig DS., (2002) Dairy Consumption, Obesity, and the Insulin Resistance Syndrome in Young Adults, *JAMA* 287:2081-9.
- Reid IR, Horne A., Mason B., Ames R., Bava U., Gamble GD., (2005) Effects of calcium supplementation on body weight and blood pressure in normal older women: a randomized controlled trial, *J Clin Endocrinol Metab* 90(7):3824–9.
- Reid IR., Ames R., Mason B., Bolland MJ., Bacon CJ., Reid HE., Kyle C., Gamble GD., Grey A., Horne A., (2010) Effects of calcium supplementation on lipids, blood pressure, and body composition in healthy older men: a randomized controlled trial, *Am J Clin Nutr* 91(1): 131-9.
- Sağlık Bakanlığı (2004). Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberi, Ankara.
- Shapses, SA, Heshka S, Heymsfield SB., (2004) Effect of calcium supplementation on weight and fat loss in women, *J Clin Endocrinol Metab* 89:632-7.
- Siddiqui SM, Chang E, Li J, Burlage C, Zou M, Buhman KK, Koser S, Donkin SS, Teegarden D. (2008) Dietary intervention with vitamin D, calcium, and whey protein reduced fat mass and increased lean mass in rats, *Nutr Res* 28(11):783-90.
- Tanasescu M., Ferris AM., Himmelgreen DA., Rodriguez N, Pe´ rez-Escamilla R., (2000) Biobehavioral Factors Are Associated with Obesity in Puerto Rican Children, *J Nutr* 130: 173442.
- Venti CA., Tataranni PA., Salbe AD., (2005) Lack of relationship between calcium intake and body size in an obesity-prone population, *J Am Assoc* 105(9):1401-7.
- Vergnaud AC., Péneau S., Chat-Yung,S., Kesse E., Czernichow S., Galan P., Hercberg S., Bertrais S., (2008) Dairy consumption and 6-y changes in body weight and waist circumference in middle-aged French adults, *Am J Clin Nutr* 88:1248-55.
- White KM., Bauer SJ., Hartz KK., Baldrige M., (2009) Changes in body composition with yogurt consumption during resistance training in women, *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 19(1):18-33.
- Yanovski JA., Parikh SJ., Yanoff LB., Denkinger BI., Calis KA., Reynolds, JC., Sebring NG., McHugh T., (2009) Effects of calcium supplementation on body weight and adiposity in overweight and obese adults: A randomized Clinical Trial, *Ann Intern Med* 150(12):821-9.
- Zemel MB., (2002) Regulation of Adiposity and Obesity Risk By Dietary Calcium: Mechanisms and Implications, *J Am Coll Nutr* 21(2): 146-51.
- Zemel MB., Richards J., Mathis S., Milstead A., Gebhardt L., Silva E., (2005) Dairy augmentation of total and central fat loss in obese subjects, *Int J Obes (Lond)* 29(4):391-7.
- Zemel MB., Shi H, Greer B, Dirienzo D., Zemel PC., (2000) Regulation of adiposity by dietary calcium, *FASEB J* 14, 1132-8.
- Zemel MB., Thompson W., Milstead A., Morris K., Campbell P., (2004) Calcium and dairy acceleration of weight and fat loss during energy restriction in obese adults, *Obesity Research*, 12(4): 582-90.
- Zemel MB., Thompson W., Milstead A., Morris K., Campbell P., (2004) Fat Loss during Energy Restriction in Obese Adults, *Obesity Research* 12(4): 582-90.