

Hindistan Cevizi Yağının Ağırlık Kaybına ve Kan Lipidlerine Etkileri Effects of Coconut Oil on Weight Loss and Blood Lipids

Bahar YALÇIN¹, Şebnem ÖZGEN ÖZKAYA¹

¹ Fenerbahçe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye.

Özet

Hindistan cevizi yağı tropikal ülkelerde binlerce yıldır kullanılan, *Cocos nucifera* adlı ağaçtan elde edilen yenilebilir bir yağdır. Saf hindistan cevizi yağı, hindistan cevizinin taze, olgun çekirdeğinden, mekanik veya doğal yollarla, ısı kullanılarak veya kullanılmadan kimyasal rafinasyon işlemi yapılmadan elde edilir. Hindistan cevizi yağı esas olarak 6-12 karbon atomundan oluşan orta zincirli yağ asitlerinden (MCT) oluşur. Hindistan cevizi yağının ağırlık kaybı üzerindeki etkilerinin termogenezi ve doyumluk yanıtını artırmasından kaynaklı olduğu bildirilmektedir. Sızma hindistan cevizi yağının kan lipidleri ve LDL oksidasyonu üzerindeki potansiyel yararlı etkilerinin ise, içerdiği biyoaktif polifenol bileşenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu derleme, son yıllarda sağlık faydaları ile ön plana çıkan hindistan cevizi yağının ağırlık kaybı ve kan lipidleri üzerindeki etkilerine güncel bir bakış sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hindistan cevizi yağı, kolesterol, polifenoller, yağ asitleri

Abstract

Coconut oil is an edible oil derived from a tree called *Cocos nucifera*, which has been used in tropical countries for thousands of years. Pure coconut oil is obtained from the fresh, mature kernel of the coconut by mechanical or natural means, with or without the use of heat and without chemical refining. Coconut oil is mainly composed of medium chain fatty acids (MCTs) consisting of 6-12 carbon atoms. It has been reported that the effects of coconut oil on weight loss are due to increased thermogenesis and satiety response. The potential beneficial effects of virgin coconut oil on blood lipids and LDL oxidation are thought to be due to the bioactive polyphenol components it contains. This review provides an updated view of the effects of coconut oil, which has come to the fore with its health benefits in recent years, on weight loss and blood lipids.

Keywords: Cholesterol, coconut oil, fatty acids, polyphenols,

Atıf için (how to cite): Yalçın, B., & Özgen Özkaya, Ş., (2022). Hindistan cevizi yağının ağırlık kaybına ve kan lipidlerine etkileri. Fenerbahçe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2(2), 531-538. <https://doi.org/10.56061/fbujohs.1138437>

Gönderi Tarihi: 30.06.2022, Kabul Tarihi: 05.07.2022, Yayın Tarihi: 25.08.2022

1. Giriş

Cocus nucifera adlı ağaçtan elde edilen hindistan cevizi yağı, tropikal ülkelerde binlerce yıldır kullanılmasına karşın, son yıllarda ortaya çıkan sağlık üzerindeki olumlu etkileri sayesinde birçok yeni araştırmanın konusu olmaktadır (Ng ve ark., 2021; Nikooei ve ark., 2021; Valente ve ark., 2018). Taze ve olgun hindistan cevizinden arıtma, ağartma koku giderme işlemi yapılmadan ve yağın doğasını değiştirmeden elde edilen yağ, sızma hindistan cevizi yağı olarak tanımlanır. Bu yöntem, hindistan cevizi yağının üretimi sırasında kaybolan biyoaktif maddelerin besin değerinin korunmasına yardımcı olur (Agarwal ve Bosco, 2017; Babu ve ark., 2014). Sızma hindistan cevizi yağında bulunan başlıca fenolik asitler kafeik asit, siringik asit, p-kumarik asit, vanilik asit ve ferulik asittir. Ayrıca yüksek miktarlarda flavonoid, özellikle flavanonlar ve dihidroflavonoller ile A ve E vitaminleri içerir. Katı veya sıvı formda bulunabilen hindistan cevizi yağının erime noktası 23-26°C'dir. Renksiz, bozulmaya karşı dayanıklı ve özel aromaya sahiptir (Marina ve ark., 2009). Hindistan cevizi yağının temel yapısını oluşturan orta zincirli yağ asitleri, 6-12 karbon atomlu yağ asidi zincirlerine sahip trigliseritlerdir. Yağ asidi grupları arasında kaproik asit, kaprilik asit, kaprik asit ve laurik asit bulunur (Bawalan ve Chapman, 2006) (Tablo 1). MCT'ler Hindistan cevizi yağının yanı sıra hurma çekirdeği yağından da ticari olarak ekstrakte edilebilir (Caballero ve ark., 2015).

Hindistan cevizi yağının kardiyovasküler hastalıklar, diyabet ve kanser dahil olmak üzere çeşitli kronik hastalıklara ve bulaşıcı hastalıklara karşı koruma/tedavi potansiyeline sahip olduğu bildirilmektedir (Boateng ve ark., 2016). Bu derleme, hindistan cevizi yağının ağırlık kaybı ve lipid parametreleri üzerindeki etkilerine güncel bir bakış sunmaktadır.

Tablo 1. Hindistan cevizi yağının yağ asidi kompozisyonu

Yağ Asitleri	Kompozisyonu	(%)
Kaproik asit	C 6:0	TE – 0.7
Kaprilik asit	C 8:0	4.6 – 10.0
Kaprik asit	C 10:0	5.0 – 8.0
Laurik asit	C 12:0	45.1 ve üstü
Miristik asit	C 14:0	16.8 – 21
Palmitik asit	C 16:0	7.5 – 10.2
Palmitoleik asit	C 16:1	TE*
Stearik asit	C 18:0	2.0 – 4.0
Oleik asit	C 18:1	5.0 – 10.0
Linoleik asit	C 18:2	1.0 – 2.5
Linolenik asit	C 18:3 C 24:1	TE – 0.2 TE

TE:Tespit edilemedi

1.1. Orta Zincirli Yağ Asitlerinin Sindirimi, Emilimi ve Metabolizması

Yağların sindiriminin büyük bir kısmı, ince bağırsakta pankreatik lipaz enzimi tarafından gerçekleştirilir ve safra tuzları sindirime yardımcı olur. Yağ asitlerinin uzunluğu, sindirim ve emilim sürecini etkiler (Gümüş ve Yardımcı, 2018). Uzun zincirli yağ asitleri (LCT) duodenuma ulaştığında kolesistokinin hormonunun ve pankreas enzimlerinin sekresyonu uyarılır. MCT'ler kolesistokinin sekresyonunu uyarmaz. LCT'ler enterositlere girdikten sonra şilomikronlara bağlanarak lenfatik sisteme girer ve β -oksidasyon için mitokondriye taşınmak üzere karnitine bağlanır. MCT'ler ise şilomikronlara bağlanmadan portal vene geçer ve albümine bağlı olarak karaciğere taşınır. Ayrıca MCT'ler, β -oksidasyon için karnitin asiltransferaz sistemine bağımlı değildir (Babu ve ark, 2014). Böylelikle mitokondriye bağımsız olarak kolayca girerek, orta zincirli yağ açıl-CoA dehidrogenaz enzimi tarafından asetoasetat ve beta hidroksibutirata dönüştürülebilirler. Bu keton cisimleri, karaciğer tarafından CO₂, H₂O ve enerji üretmek için daha fazla metabolize edilebilir. MCT'ler bu daha hızlı metabolik dönüşüm sonucu üretilen enerjiyi yağ olarak depolamak yerine beyin, organlar ve/veya kaslar tarafından anında kullanılmak üzere tamamen yakıtla dönüştürülebilirler (Wallace, 2019).

1.2. Hindistan Cevizi Yağının Genel Sağlık Üzerine Etkileri

Hindistan cevizi hem besin hem de ilaç olarak uzun bir kullanım geçmişine sahiptir. Tıpta kullanımı, 4000 yıl önce Ayurvedik tarafından belgelenmiştir (Hewlings, 2020). Hindistan cevizi yağının çeşitli sağlık yararları arasında antiviral, antibakteriyel, antifungal, antiparaziter, antiinflamatuvar, antitrombotik, kardiyoprotektif, hepatoprotektif, antidermatofitik, antidiyabetik, hipolipidemik, antikolesistik, antioksidan ve antikarsinojenik aktiviteleri yer alır. Ayrıca bağırsak enfeksiyonları, yüksek ateş, yara iyileşmesi, bronşit, astım ve baş ağrısı tedavisinde kullanılmıştır (Salian ve Shetty, 2018). Hindistan cevizi yağının sağlık üzerindeki etkilerini inceleyen araştırmaların ve tartışmaların çoğu kardiyovasküler sağlığa odaklanmış olsa da, bazı hastalıklara karşı koruyucu olabileceğine yönelik araştırmalar/görüşler vardır (Assuncao ve ark., 2009; Jaarin ve ark., 2014; Wallace, 2018). Örneğin, Alzheimer hastalığı için risk faktörü olduğu bildirilen yüksek lipoprotein, kolesterol ve kan basıncı düzeylerinde MCT kullanımının yararlı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca hindistan cevizi yağının yüksek polifenol içeriği nedeniyle oksidatif stres ile ilişkilendirilen osteoporoz ve yaşlanmaya karşı antioksidan özellik gösterebileceği bildirilmektedir. Ancak hindistan cevizi yağının bu hastalıklara karşı koruyucu etkisini inceleyen klinik çalışma yoktur. Hindistan cevizi yağı tüketiminin glisemik kontrolde etkili olabileceği, kısa barsak sendromu, pankreatik yetmezlik, malabsorbsiyon sorunları ve hepatik hastalıklarda alternatif enerji kaynağı olarak kullanılabileceği bildirilmektedir. Özellikle bileşiminde bulunan laurik asidin antimikrobiyal özelliği ile diş sağlığı üzerinde etkili olabileceği yapılan klinik çalışmalarda gösterilmiştir. Hindistan cevizi yağı ile yapılan ağız çalkalama (oil pulling) uygulamasının diş çürüğüne neden olan *Streptococcus mutans* bakterilerini yok ettiği gösterilmiştir. Orta zincirli yağ asitleri bazı gastrointestinal sorunlarda tek başına yağ emülsiyonu olarak, enteral ürünlerin ve bebek formulalarının bileşiminde ve parenteral beslenmede tedavi amaçlı kullanılmaktadır. Son yıllarda farmasötik ve kozmetik alanlarında da yararlı etkileri sayesinde araştırmaların odak noktası olmuştur.

Özellikle saç bakımı ve kozmetik ürünleri, kullanım alanları arasındadır (Shah, 2017; Salian ve Shetty, 2018; Wallace, 2019; Adeyemi ve ark., 2020; Ng ve ark., 2021).

1.2.1. Hindistan Cevizi Yağının Ağırlık Kaybına Etkileri

Obezite, uluslararası mücadele çabalarına rağmen ciddi bir halk sağlığı sorunu olmaya devam etmektedir. Dünya nüfusunun yaklaşık üçte biri obez veya fazla kilolu olarak kabul edilmektedir. Vücudun hemen hemen tüm fizyolojik fonksiyonlarını olumsuz etkilemekte, diyabet, kardiyovasküler hastalık, kas-iskelet sistemi bozukluğu, depresyon ve kanser gibi hastalıkların gelişme riskini artırmaktadır (Adeyemi ve ark., 2020).

Orta zincirli yağ asitleri karnitinden bağımsız olarak mitokondriye taşınması nedeniyle LCT'lere kıyasla daha hızlı emilir ve metabolize olur. Böylelikle MCT'lerin, yağ depolanmasını ve dislipidemiye teşvik etmeden enerji ve yağ metabolizmasını ve tokluğu artırabileceği ve bu yolla ağırlık kaybına neden olabileceği düşünülmektedir (Valente, 2018). Diğer yandan hindistan cevizi yağının tam absorpsiyon mekanizması ile doyumluk yanıtını artırdığı ve termojenik etkileri ile ağırlık kaybında etkili olabileceği bildirilmektedir. Hem diyet kaynaklı termogenezdeki artışların hem de MCT tüketimini takiben besin alımının azaltılmasına ilişkin çalışmalar mevcuttur (Coleman ve ark., 2016; St-Onge ve Bosarge, 2008). Orta zincirli yağ asitlerinin tokluk üzerindeki etkisini açıklayan potansiyel mekanizmalar, yağ asitlerini oksitlemek için gerekli olan artan asetil-CoA akışına bağlı ketonların üretimini içerir. Ayrıca MCT'nin hızlı emilimi nedeniyle tokluğu arttırabileceği de düşünülmektedir (Clegg, 2017).

Cardoso ve arkadaşlarının (2015) 114 koroner arter hastasını dahil ettikleri ve katılımcıların enerji alımlarını benzer tuttıkları boylamsal çalışmada; 13 ml/gün hindistan cevizi yağı takviyesi ile vücut ağırlığı, beden kitle indeksi (BKİ) ve bel çevresinde anlamlı azalma gerçekleştiği belirlenmiştir. Brezilya'da 20-40 yaş arasındaki 40 yetişkin kadın ile gerçekleştirilen randomize kontrollü çalışmada, 12 hafta boyunca 30 ml/gün hindistan cevizi yağı tüketiminin, bel çevresinde anlamlı bir azalma sağladığı görülmüştür (Assunção ve ark., 2009). Vogel ve arkadaşlarının (2020) obezitesi olan 29 erkek ile yaptıkları bir çalışmada, eşit enerjili bir diyetle birlikte 45 gün boyunca 12 ml/gün hindistan cevizi yağı veya soya yağı tüketiminin antropometrik ölçümlerde anlamlı fark oluşturmadığı saptanmıştır. Bir başka çalışmada, BKİ ortalamaları 32,5 kg/m² olan 24-51 yaş grubu 13 kadın ve 7 erkek, 4 hafta boyunca günde 30 ml sızma hindistan cevizi yağı tüketmiştir. Çalışma sonucunda erkeklerin bel çevresinde anlamlı bir azalma saptanmıştır (Liau ve ark., 2011). Valente ve arkadaşlarının (2018) obezitesi olan 15 kadın ile (yağ oranı>%32) yaptığı randomize kontrollü bir çalışmada, kahvaltıya günlük 25 ml sızma hindistan cevizi yağı eklenmesi ile yağ oksidasyon hızı, diyetle indüklenen termogenez ve dinlenme enerji harcamasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. BKİ'leri >85. persentil olan, 13-18 yaş grubu 15 çocuk ile yapılan bir çalışmada, 20 g/gün hindistan cevizi yağı veya mısır yağı tüketiminin besinlerin termik etkisine, tokluk durumuna, kan şekeri düzeyine ve insülin yanıtına etkisi gözlenmemiştir (LaBarrie ve St-Onge, 2017). Çalışmalarda katılımcıların mevcut beslenme durumu değerlendirilmeden diyetlerine hindistan cevizi yağı eklenmiş, beslenme başta olmak üzere diğer hastalık/sağlık bileşenleri değerlendirilmemiştir.

1.2.2.Hindistan Cevizi Yağının Kan Lipidlerine Etkileri

Sızma hindistan cevizi yağının kan lipidlerini düşürme kapasitesi ve LDL oksidasyonu üzerindeki potansiyel yararlı etkilerinin, içerdiği biyoaktif polifenol bileşenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Polifenoller, LDL oksidasyonunu önleyerek plazma ve intertisyel sıvıdaki reaktif oksijeni hapseder. Bu antioksidan özellik ile bağırsaklarda daha düşük miktarda kolesterol emilimi sağlanır. Polifenoller ve tokoferoller ayrıca LDL'nin karbonil oluşumunu önlemede rol oynayabilir (Shedden, 2017). Hindistan cevizi yağı takviyesi, lipogenezi azaltarak ve yağ asidi katabolizmasını artırarak da lipid parametreleri üzerinde olumlu etkiler gösterir. Özellikle ısı işlem görmüş rafine hindistan cevizi yağıyla kıyaslandığında, sızma hindistan cevizi yağı daha yüksek polifenol içeriğe sahiptir. Bu özelliği ile koroner arter hastalarında BKİ'yi azalttığı ve yüksek yoğunluklu lipoprotein-kolesterol (HDL) seviyesini artırdığı gösterilmiştir (Lee ve ark, 2018). Dislipidemi üzerindeki olumlu etkilerinin yanı sıra düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterolü (LDL) yükselttiği ve dolayısıyla kardiyovasküler sağlığı olumsuz etkileyebileceği bildirilmiştir. Hindistan cevizi yağının bu özelliklerini açıklayan potansiyel mekanizmalardan biri, yüksek laurik asit içeriğiyle ilişkilidir. Laurik asit, hindistan cevizi yağının %50'sini oluşturur. MCT olarak kabul edilmesine rağmen, %70'i LCT olarak taşınırken, diğer %30'u MCT olarak kalmaktadır. Laurik asit karaciğere taşındığında, ApoA-1 ve ApoB üretimi için bir substrat görevi görür ayrıca HDL ve LDL kolesterol oluşumuna katkıda bulunur (Santos ve ark., 2019).

Feranil ve arkadaşları (2011) 25-69 yaş grubu 1896 kadın ile yaptıkları çalışmada, yemeklerde kullanılan yağ türü ile serum lipid seviyeleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmişlerdir. Kadınların %92'sinin günlük ortalama 9,54 g hindistan cevizi yağı tükettiği bu çalışmada HDL kolesterol değeri, düşük ve yüksek hindistan cevizi yağı tüketen gruplarda sırasıyla 39,3 mg/dL ve 42,4 mg/dL olarak saptanmıştır. Chinwong ve arkadaşlarının (2017) 32 sağlıklı katılımcıyla yaptıkları randomize kontrollü bir çalışmada, 8 hafta boyunca günde 2 kez 15 ml sızma hindistan cevizi yağı tüketiminin plazma lipoprotein seviyeleri üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda hindistan cevizi yağı tüketen grubun kontrol grubuna göre HDL kolesterol düzeyinde anlamlı bir artış görülürken diğer lipid parametrelerinde bir fark görülmemiştir. Cardoso ve arkadaşlarının randomize kontrollü çalışmasında (2015) 92 koroner arter hastası 3 ay boyunca 13 ml/gün sızma hindistan cevizi yağı tüketmiştir. Bu hastaların kontrol grubuyla karşılaştırıldığında HDL düzeylerinin arttığı ($p<0,01$) saptanırken, toplam kolesterol veya LDL düzeylerinde bir değişiklik bulunmamıştır. Obezitesi olan 29 erkekle yapılan bir çalışmada 45 gün boyunca 12 ml/gün hindistan cevizi takviyesi, soya fasulyesi yağına göre HDL kolesterol düzeyinde artma ($p=0,02$) ve toplam kolesterol/HDL oranında anlamlı azalma göstermiştir (Vogel ve ark, 2020). Webb ve arkadaşlarının (2015) yaptıkları randomize kontrollü bir çalışmada, 4 hafta boyunca 35 katılımcının tükettiği yağ hindistan cevizi yağı olarak değiştirilmiştir. Kontrol grubunun HDL düzeyleri azalırken (-9,67 mg/dL) müdahale grubunun HDL düzeyleri artmıştır (+3,09 mg/dL). Buna ek olarak, gruplar arasında toplam kolesterol ve LDL kolesterol değerlerinde anlamlı bir değişiklik kaydedilmemiştir. Assunção ve arkadaşlarının (2009) çalışmasında, katılımcılar izokalorik bir diyetle birlikte 30 ml/gün hindistan cevizi yağı veya soya yağı tüketmiş ve günlük 50 dk yürüyüş yapmışlardır. Hindistan cevizi yağı tüketen grubun HDL kolesterol düzeylerinde anlamlı bir artış

görülürken, soya yağı tüketenlerde total kolesterol ve LDL düzeylerinde artma, HDL düzeyinde azalma görülmüştür.

Sabitha ve arkadaşlarının (2009) 70 sağlıklı birey ve 70 diyabeti olan bireyle yaptığı bir çalışmada, her grup 2 alt gruba ayrılmış, bir grup hindistan cevizi yağı diğer grup ayçiçek yağı (günlük enerjinin %13-20'si) tüketmiştir. Diyabeti olan bireylerde triasilgliseroller, LDL ve VLDL kolesterol düzeyleri kontrollere göre yüksek bulunmuştur. Ayçiçek yağı ve hindistan cevizi yağı tüketen gruplar arasında total kolesterol, HDL ve LDL kolesterol düzeylerinde anlamlı bir fark görülmemiştir. Obezitesi olan 15 kadınla yapılan başka bir çalışmada, kahvaltı öğününe 25 ml hindistan cevizi yağı veya zeytinyağı eklendiğinde gruplar arasında trigliserit, total kolesterol, HDL, LDL ve total kolesterol/HDL kolesterol düzeylerinde anlamlı bir değişim gözlenmemiştir (Valente ve ark, 2018). Shedden'in (2017), 42 sağlıklı erkekle (18-40 yaş) yaptığı 8 haftalık randomize çift kör bir çalışmada, katılımcılara 2 g/gün hindistan cevizi yağı içeren kapsül veya plasebo verilmiştir. Çalışma sonucunda hindistan cevizi yağı kullanan bireylerde plasebo grubuna göre total kolesterol, HDL ve LDL kolesterol düzeylerinde anlamlı bir değişiklik görülmemiştir. Düşük doz tüketim nedeniyle kolesterol düzeylerinde azalma olmayabileceği bildirilmiştir.

2. Sonuç

Yüksek yağlı diyetlerin ağırlık artışı ve obezite ile ilişkili olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur. Çalışmalar sadece tüketilen yağ miktarının değil, yağ türünün de adipoziteyi etkilediğini göstermektedir. Ancak hindistan cevizi yağının ağırlık kaybına ve kan lipidlerine olası yararlarına ilişkin literatür sonuçları çelişkilidir. Özellikle ağırlık kaybına etkisini inceleyen uzun süreli klinik çalışmalar bulunmamaktadır. Enerji ve tokluk mekanizması üzerine etkisini araştıran çalışmalar da sınırlıdır. Ayrıca kan lipidleri ve lipoproteinler üzerinde diğer yağlardan daha farklı bir etki yaptığına ilişkin bir kanıt yoktur. Hindistan cevizi yağının kan lipidlerine olumlu etkilerinin görüldüğü çalışmalarda genellikle sızma hindistan cevizi yağı kullanılmıştır. Rafine edilmişse göre sızma hindistan cevizi yağının daha yüksek polifenol ve E vitamini içermesi nedeniyle bu etkinin oluştuğu bildirilmektedir. Sonuçta diyet ve yaşam tarzı değişkenlerinin de değerlendirildiği, geniş örneklemlili ve uzun dönemli çalışmalara gereksinim vardır.

Yazarların Katkısı

Konu seçimi: BY, ŞÖÖ; Tasarım: BY, ŞÖÖ; Planlama: BY, ŞÖÖ; Makalenin yazımı: BY, ŞÖÖ; Eleştirel gözden geçirme: BY, ŞÖÖ.

Çıkar Çatışması

Yazarlar arasında çıkar çatışması olmadığı beyan edilmiştir.

Kaynakça

- Adeyemi, W. J., Olayaki, L. A., Abdussalam, T. A., Toriola, A. P., Olowu, A. B., Yakub, A. J., & Raji, A. O. (2020). Investigation of the effects of dietary modification in experimental obesity: low dose of virgin coconut oil has a potent therapeutic value. *Biomedicine & Pharmacotherapy = Biomedecine & Pharmacotherapie*, 126, 110110. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110110>
- Agarwal R. K., & Bosco, S. J. D. (2017). Extraction processes of virgin coconut oil. *MOJ Food Process Technol*, 4(2), 54-56. DOI: 10.15406/mojfpt.2017.04.00087
- Assunção, M. L., Ferreira, H. S., dos Santos, A. F., Cabral, C. R., Jr, & Florêncio, T. M. (2009). Effects of dietary coconut oil on the biochemical and anthropometric profiles of women presenting abdominal obesity. *Lipids*, 44(7), 593–601. <https://doi.org/10.1007/s11745-009-3306-6>
- Babu, A. S., Veluswamy, S. K., Arena, R., Guazzi, M., & Lavie, C. J. (2014). Virgin coconut oil and its potential cardioprotective effects. *Postgraduate Medicine*, 126(7), 76–83. <https://doi.org/10.3810/pgm.2014.11.2835>.
- Bawalan, D., & Chapman, K., (2006). Virgin Coconut Oil, production manual for micro and village scale processing, FAO, pages 15-16. ISBN: 978-7946-81-5, <https://www.fao.org/3/bt726e/bt726e.pdf>
- Boateng, L., Ansong, R., Owusu, W. B., & Steiner-Asiedu, M. (2016). Coconut oil and palm oil's role in nutrition, health and national development: A review. *Ghana medical journal*, 50(3), 189–196.
- Caballero, B., Finglas, P. M., & Toldra F. (2015). *Encyclopedia of Food and Health*. Academic Press, p:519, ISBN : 0123849535 9780123849533
- Cardoso, D. A., Moreira, A. S., de Oliveira, G. M., Raggio Luiz, R., & Rosa, G. (2015). A coconut extra virgin oil-rich diet increases hdl cholesterol and decreases waist circumference and body mass in coronary artery disease patients. *Nutricion Hospitalaria*, 32(5), 2144–2152. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.5.9642>
- Chinwong, S., Chinwong, D., & Mangklabruks, A. (2017). Daily Consumption of Virgin Coconut Oil Increases High-Density Lipoprotein Cholesterol Levels in Healthy Volunteers: A Randomized Crossover Trial. *Evidence-based complementary and alternative medicine: eCAM*, 2017, 7251562. <https://doi.org/10.1155/2017/7251562>
- Clegg M. E. (2017). They say coconut oil can aid weight loss, but can it really? *European Journal Of Clinical Nutrition*, 71(10), 1139–1143. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2017.86>
- Coleman, H., Quinn, P., & Clegg, M. E. (2016). Medium-chain triglycerides and conjugated linoleic acids in beverage form increase satiety and reduce food intake in humans. *Nutrition Research (New York, N.Y.)*, 36(6), 526–533. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2016.01.004>
- Feranil, A. B., Duazo, P. L., Kuzawa, C. W., & Adair, L. S. (2011). Coconut oil is associated with a beneficial lipid profile in pre-menopausal women in the Philippines. *Asia Pacific Journal Of Clinical Nutrition*, 20(2), 190–195, PMID: 21669587; PMCID: PMC3146349.
- Gümüş, A. B., & Yardımcı, H. (2018). Bazı Kronik Hastalıklarda Orta Zincirli Yağ Asitlerinin Kullanımı, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 3(3), 25-29.
- Hewlings S. (2020). Coconuts and Health: Different Chain Lengths of Saturated Fats Require Different Consideration. *Journal of cardiovascular development and disease*, 7(4), 59. <https://doi.org/10.3390/jcdd7040059>
- Jaarin, K., Norliana, M., Kamisah, Y., Nursyafiza, M., & Qodriyah, H. M. S. (2014). Potential role of virgin coconut oil in reducing cardiovascular risk factors. *Experimental and Clinical Cardiology*, 20, 3399-3410.
- LaBarrie, J., & St-Onge, M. P. (2017). A coconut oil-rich meal does not enhance thermogenesis compared to corn oil in a randomized trial in obese adolescents. *Insights in Nutrition And Metabolism*, 1(1), 30–36, PMID: 28758166; PMCID: PMC5531289.
- Lee, E. J., Oh, H., Kang, B. G., Kang, M. K., Kim, D. Y., Kim, Y. H., Lee, J. Y., Ji, J. G., Lim, S. S., & Kang, Y. H. (2018). Lipid-Lowering Effects of Medium-Chain Triglyceride-Enriched Coconut Oil in

- Combination with Licorice Extracts in Experimental Hyperlipidemic Mice. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, 66(40), 10447–10457. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.8b04080>
- Liau, K. M., Lee, Y. Y., Chen, C. K., & Rasool, A. H. (2011). An open-label pilot study to assess the efficacy and safety of virgin coconut oil in reducing visceral adiposity. *ISRN Pharmacology*, 2011, 949686. <https://doi.org/10.5402/2011/949686>
- Marina, A. M., Man, Y. B., Nazimah, S. A., & Amin, I. (2009). Antioxidant capacity and phenolic acids of virgin coconut oil. *International Journal Of Food Sciences And Nutrition*, 60 Suppl 2, 114–123. <https://doi.org/10.1080/09637480802549127>
- Ng, Y. J., Tham, P. E., Khoo, K. S., Cheng, C. K., Chew, K. W., & Show, P. L. (2021). A comprehensive review on the techniques for coconut oil extraction and its application. *Bioprocess And Biosystems Engineering*, 44(9), 1807–1818. <https://doi.org/10.1007/s00449-021-02577-9>
- Nikooei, P., Hosseinzadeh-Attar, M. J., Asghari, S., Norouzy, A., Yaseri, M., & Vasheghani-Farahani, A. (2021). Effects of virgin coconut oil consumption on metabolic syndrome components and asymmetric dimethylarginine: A randomized controlled clinical trial. *Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases:NMCD*, 31(3), 939–949. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2020.11.020>
- Sabitha, P., Vaidyanathan, K., Vasudevan, D. M., & Kamath, P. (2009). Comparison of lipid profile and antioxidant enzymes among south Indian men consuming coconut oil and sunflower oil. *Indian Journal Of Clinical Biochemistry:IJCB*, 24(1), 76–81. <https://doi.org/10.1007/s12291-009-0013-2>
- Salian, V., & Shetty, P. (2018). Coconut Oil and Virgin Coconut Oil: An Insight into its Oral and Overall Health Benefits. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 12, ZE01-ZE03. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2018/31409.11051>.
- Santos, H. O., Howell, S., Earnest, C. P., & Teixeira, F. J. (2019). Coconut oil intake and its effects on the cardiometabolic profile- A structured literature review. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 62(5), 436–443. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2019.11.001v>
- Shah, N. (2017). The Use of Medium-Chain Triglycerides in Gastrointestinal Disorders. *Practical Gastroenterology*, pg:20-28.
- Shedden R. (2017). Effect of a Coconut Oil Supplement (2g/d) on Total Cholesterol to HDL Cholesterol Ratio in Healthy Adults [Unpublished Master Thesis]. Arizona State University.
- St-Onge, M. P., & Bosarge, A. (2008). Weight-loss diet that includes consumption of medium-chain triacylglycerol oil leads to a greater rate of weight and fat mass loss than does olive oil. *The American Journal Of Clinical Nutrition*, 87(3), 621–626. <https://doi.org/10.1093/ajcn/87.3.621>
- Valente, F. X., Cândido, F. G., Lopes, L. L., Dias, D. M., Carvalho, S., Pereira, P. F., & Bressan, J. (2018). Effects of coconut oil consumption on energy metabolism, cardiometabolic risk markers, and appetitive responses in women with excess body fat. *European Journal Of Nutrition*, 57(4), 1627–1637. <https://doi.org/10.1007/s00394-017-1448->
- Vogel, C. É, Crovesy, L, Rosado, E. L, & Soares-Mota, M., (2020). Effect of coconut oil on weight loss and metabolic parameters in men with obesity: a randomized controlled clinical trial. *Food & Function*, 11(7), 6588–6594. <https://doi.org/10.1039/d0fo00872a>
- Wallace T.C. (2019). Health Effects of Coconut Oil—A Narrative Review of Current Evidence, *Journal of the American College of Nutrition*, 38(2), 97-107. <https://doi.org/10.1080/07315724.2018.1497562>
- Webb, J., Alaunyte, I., & Amirabdollahian, F. (2015). An investigation into the effects of dietary supplementation of coconut oil on blood lipids and anthropometric measurements in healthy adults. *Proceedings of the Nutrition Society*, 74(OCE5), E309. <https://doi.org/10.1017/S0029665115003560>