



Geliş Tarihi (Received): 13.04.2026 Kabul Tarihi (Accepted): 14.5.2026 Online Yayın Tarihi (Published): 30.5.2026

Derleme Makale/Review Article**İştah, Besin Alımı ve Ağırlık Artışında Yüksek Fruktozlu Mısır Şurubunun Etkileri**

Seray Kabaran

Doğu Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs, Mersin 10 Türkiye

Özet

The Effects of High-Fructose Corn Syrup on Appetite, Food Intake and Weight Gain

Abstract

Fructose has become a staple of modern nutrition. Natural sources of fructose include sucrose, honey, and fruits. In addition, high-fructose corn syrup (HFCS) is an inexpensive industrial sweetener obtained by enzymatically converting corn starch into glucose and then fructose. HFCS is widely used as a sweetener in processed foods such as carbonated drinks, cakes, biscuits, and ice cream. Excessive consumption of HFCS-containing beverages is thought to play a role in the increasing prevalence of obesity. The digestion, absorption, and metabolism of fructose differ from that of glucose. Excessive fructose consumption can lead to insulin and leptin resistance. Insulin and leptin, key signals in regulating food intake and body weight, suggest that fructose can cause increased energy intake and weight gain. Furthermore, continuous consumption of HFCS-enriched foods stimulates dopamine synthesis, providing a feeling of pleasure, which can lead to addictive behavior and overeating. It is stated that HFCS does not induce a feeling of satiety, can be addictive, and high consumption increases the risk of both obesity and fatty liver disease. However, fructose does not cause immediate changes in appetite, energy intake, and body weight; it is emphasized that long-term and continuous fructose intake may have negative effects on health. Although the FDA (Food and Drug Administration) classifies fructose use as safe within certain limits, its effects on health continue to be debated. This review article discusses the metabolism of fructose and, the effects of HFCS consumption on appetite, food intake, and energy balance.

Keywords: High fructose corn syrup; Appetite, Energy intake, Obesity

Giriş

Geçmiş yıllardan günümüze kadar tüket

neden olabileceğini göstermektedir.^{7,8} Hiperkalorik yiyeceklerle beslenme, beyin ödül sisteminin nörotransmitterlerinin aktivasyonuna neden olarak zevk ve keyif alma hissi ortaya çıkarmaktadır. Buna benzer olarak YFMS ile zenginleştirilmiş besinlerin sürekli tüketimi dopamin sentezini uyarak besinlerden keyif alma hissi sağlamaktadır. Bununla ilişkili olarak, aynı besinden tekrar zevk almak için, sürekli olarak besinin tüketimi tekrarlanmakta ve bu da bağımlılık geliştirerek aşırı yeme davranışına neden olabilmektedir.⁶

Yüksek fruktoz alımı hipotalamus, iskelet kası, karaciğer, kahverengi yağ dokusu ve beyaz yağ dokusu gibi organlarda çeşitli yollarla metabolik süreci etkileyerek obezite fenotipine ve metabolik sendrom gelişimine katkıda bulunmaktadır.⁸⁻⁹ Ancak fruktoz iştah, enerji alımı ve vücut ağırlığında kısa sürede değişiklik oluşturmamakta, uzun süreli ve sürekli fruktoz alımının sağlık üzerinde olumsuz etkileri olabileceği vurgulanmaktadır. Araştırmalar şekerli içecekler ile alınan fruktoz miktarı ile obezite arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir.⁹⁻¹⁴ Fruktozun belirli sınırlar doğrultusunda kullanımını FDA (Food and Drug Administration; Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi)

Besin sanayide temel olarak kolalı içecekler ve diğer alkolsüz içecekler YFMS içermektedir. Bunlara ek olarak, YFMS kahvaltılık tahıllar, çikolata, kek, şekerleme, reçel, marmelat, jöle, pastane ürünleri, konserve meyvelerde de bulunmaktadır. Belirtildiği üzere günümüzde en önemli fruktoz kaynağı besin sanayisinde hazır besin üretiminde yaygın olarak kullanılan YFMS'dur. Bu gibi hazır besinlerin tüketimindeki aşırı artış nedeni ile, fruktoz tüketimi de buna paralel olarak artmıştır.¹⁻⁴

YFMS'nun en çok kullanılan formları; YFMS-42, YFMS-55'dir. Örneğin fruktoz şurubunun YFMS-55 formunda, %55 fruktoz, %42 glikoz ve %3 diğer tatlandırıcılar bulunmaktadır. Besin endüstrisinde YFMS-42 (%42 fruktoz içeren) işlenmiş besinler, kahvaltılık gevrekler, unlu mamüller ve bazı içeceklerde; YFMS-55 (%55 fruktoz içeren) ise kola, gazoz, soda gibi asitli içeceklerde yaygın olarak kullanılmaktadır.⁷

Besin üreticileri mısırdan elde edilen fruktoz şurubunu, genel olarak ucuz olması ve kolay elde edilmesi nedeni ile tercih etmektedirler. Ancak fruktozun

fosfofruktozkinaz enzimi, ATP, sitrat ve insülin ile kontrol altında tutulurken, fruktozdan kontrol edilemez bir şekilde glikoz, glikojen, trigliserit, laktat, pirüvat oluşabilmektedir^{18,19}. Dört hafta boyunca 1.5 g/kg vücut ağırlığı fruktoz (%20) verilen sağlıklı erkeklerde, plazma TG seviyelerinin %36, VLDL-TG seviyelerinin %72, laktatın %49, glikozun %5.5 attığını belirtilmiştir.²¹ Ayrıca glikozun karbon kısmının yalnızca %1-3'ü de-novo lipogeneze katılıp ve TG oluşturmaya rağmen, fruktozdan oluşan palmitatın yaklaşık %30'u lipogeneze kullanılmaktadır.^{18,19}

Fruktozun Sağlık Üzerindeki Etkileri

Araştırmalar şekerli içecekler ile alınan fruktoz miktarı ile obezite arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir.^{10,11} Özellikle fruktoz içeren içeceklerin tüketimi ile enerji alımı ve vücut ağırlığının arttığı belirtilmektedir.¹² Bu durum özellikle çocuklar ve adolesanların sağlığını tehdit etmektedir.¹⁴ Fruktoz tüketiminin artması ile fruktoza bağlı metabolik ve endokrin faktörlerin lipogeneze, hepatik ins

dengesinin kontrolünde değişikliklere neden olmaktadır.¹⁸

Yapılan randomize kontrollü bir çalışmanın sonucunda orta miktarlarda fruktoz ve sukrozun, benzer miktarlarda glikoza kıyasla sağlıklı erkeklerde karaciğer insülin duyarlılığını ve lipid metabolizmasını önemli ölçüde değiştirdiği belirlenmiştir.²³ On hafta boyunca pre-obez ve obez kadınlara aldıkları enerjinin %25'i kadar fruktozlu içecek verilerek açlık insülin ve glikoz düzeylerinin yükseldiği, insülin duyarlılığının azaldığı, fakat glikoz alan grupta böyle bir etki olmadığı saptanmıştır.²⁰

İki hafta boyunca YFMS ile tatlandırılmış içeceklerin tüketiminin, genç (18-40 yaş) yetişkinlerde (BKİ 18-35 kg/m²) insülin duyarlılığı üzerindeki doz-yanıt etkileri araştırılmıştır. Bunun sonucunda katılımcılar günlük enerji gereksinimlerinin %0'ını (aspartam: n=23), %10'unu (n=18), %17,5'ini (n=16) veya %25'ini (n=28) YFMS içeren içeceklerle karşıladıktan sonra, insülin duyarlılığında doza bağlı olarak azalma olduğu belirlenmiştir.²⁴ Normal ağırlıklı 12 kadının 2 gün boyunca aldıkları enerjinin %30'unun fruktozdan sağlanması ile kan insülin düzeyi %65 azalmıştır

strese ve düzensiz adipokin salınımına neden olmaktadır. Ne yazık ki, fruktoz tüketimi son yıllarda önemli ölçüde artmıştır; bu durum, fruktozun genellikle hazır besinlere ve şekerli içeceklerle tatlandırıcı olarak eklenmesine bağlıdır⁸. Yapılan geniş kapsamlı bir çalışmaya 10-19 yaş arası 5033 erkek ve 4400 kız dahil edilmiş ve yüksek miktarda şeker ilaveli gazlı içecek tüketimi, sağlıklı beslenme tercihleriyle ilişkili bulunmuştur. Özellikle erkeklerde şekerli gazlı içecek tüketimi, daha yüksek bel çevresi ve beden kütle indeksi (BKİ) ile korelasyon göstermiştir. Bu nedenle, şekerli içeceklerin tüketimini sınırlandırmak halk sağlığını korumak açısından büyük bir etkiye sahip olabilmektedir.³⁰

Yetişkinlerle yürütülen çalışmalar da YFMS tüketiminin ağırlık artışı ile ilişkili olabileceğini göstermektedir^{20,31}. Stanhoper ve diğ.²⁰ 10 hafta boyunca fruktozlu içecek verilmesi ile pre-obeze ve obez kadınlarda ağırlık artışında anlamlı bir farklılık belirlenmemesine rağmen visceral yağlanmanın arttığını saptamışlardır. Tordoff ve diğ. tarafından 9'u kadın, 21'i erkek olan 30 yetişkin birey 2 gruba ayrılarak

uyararak zevk hissi sağlamaktadır.^{6,38} Şeker, yağ ve tuz bakımından zengin yiyeceklerin beyin üzerindeki etkileri, kokain ve nikotin gibi bazı uyarıcı maddelere benzerdir. Bu anlamda, obez bireyler obez olmayan bireylere kıyasla yüksek enerji yoğunluğuna sahip yiyecekleri seçme eğilimindedir. Hiperkalorik besinlerle beslenme, beynin ödül sisteminin nörotransmitterlerinin aktivasyonuna neden olarak bir zevk hissi ortaya çıkarmaktadır. Bu his, tekrar zevk almak için sürekli olarak tekrarlanmakta ve bu da bağımlılık davranışı geliştirerek aşırı yeme davranışına neden olmaktadır. Bu besinlerin sürekli kullanımı, nöroadaptif değişikliklere ve artan reaktif toleransa neden olan besin bağımlılığı sürecini başlatmaktadır. Bu nedenle YFMSH içeren hazır besinlerin de aşırı yeme davranışına yol açtığı vurgulanmaktadır.⁶

Mideden salgılanan ghrelin besin alımını başlatan önemli bir hormondur. Öğün sırasında kolesistokinin, glukagon benzeri peptid 1 (GLP-1) tokluk hissi oluşturmakta ve besin alımını durdurmaktadır. Endokrin pankreastan salgılanan insülin, adipoz dokudan salgılanan leptin, ince bağırsaklardan salgılanan peptid YY (PYY) de iştah, bes

Bu gibi kanıtlara rağmen çalışmalarda çelişkili sonuçlara rastlanmaktadır. Kan glikoz, insülin, leptin ve ghrelin düzeyleri benzer olan 30 kadın ile yürütülen bir çalışmada ilk görüşmede enerjinin %30'u YFMS veya sukroz içeren içeceklerden sağlanması ve ikinci görüşmede normal sınırlarda bu içeceklerin verilmesi sonucunda bireylerin enerji ve makro besin alımı ayrıca iştah düzeyleri benzer bulunmuştur.⁴³ Stanhope ve diğ. yaptıkları çalışmada 34 kişiyi değerlendirmiş, YFMS ve sukroz tüketiminden 24 saat sonra kan insülin, leptin, ghrelin ve TG düzeylerinin benzer olduğunu belirlemişlerdir.⁴⁴ Bu da YFMS'nun, sukroza göre özellikle kısa süreli endokrin ve metabolik etkilerinin farklı olmadığını göstermektedir.^{43,44} Benzer şekilde yaşları 20-29 arasında değişen 37 gönüllü ile yürütülen bir çalışmada öğle yemeği sırasında yemekle beraber tüketilen sukroz veya fruktoz ile tatlandırılmış kola tüketimi ile açlık, doyumluk ve kısa süreli enerji alımı arasında anlamlı bir farklılık belirlenememiştir.⁴⁵ On iki kişi ile yürütülen deneysel bir çalışmanın sonucuna göre sukroz ve YFMS'nun kısa sürede doyumluk, besin alımı ve ortalama iştah düzeyi arasında anlamlı farklılık göstermediği vurgulanmaktadır.⁴⁶

Sonuç ve Öneriler

Özellikle şekerli içeceklerden alınan fruktozun artmasıyla birlikte, obezite, karaciğer fonksiyon bozuklukları, dislipidemi ve hiperürisemi gibi metabolik bozukluklar dünya çapında daha yaygın hale gelmiştir. YFMS tüketiminin artması sonucu fruktoza bağlı metabolik ve endokrin cevaplarda ortaya çıkan değişiklikler, lipogenez ve insülin direncine neden olabilmektedir. Ayrıca YFMS alımı ile iştah ve doyumluk üzerinde etkisi olan insülin, leptin ve ghrelin gibi hormonların salınımının bozulması günlük enerji alımını artırmaktadır. Bunlara ek olarak, YFMS ile aşırı yeme davranışı ve bağımlılık benzeri yeme davranışlarının da artabileceği öne sürülmektedir.

Bu gibi metabolik, endokrin ve fizyolojik değişikliklerin uzun süreli ve yüksek miktarlarda fruktoz içeren besinlerin tüketilmesi sonucu ortaya çıkacağı vurgulanmaktadır. Bu nedenle fruktozun doğal olarak sebze ve meyvelerden sağlanan formu ile az miktarlarda tüketiminin sağlık üzerinde zararlı etkilere neden olmayacağı belirtilmektedir. Bu nedenle tüm şeker çeşitlerinin kullanımı sınırlandırılmalı, fruktoz dahil toplam basit şeker tüketimi ile alınan enerji, günlük alınan enerjinin %10'undan fazla olmamalıdır. Fruktoz ve/veya Y

12. Baumann A, Brandt A, Bergheim I. Fructose, a trigger of metabolic diseases?—a narrative review. *Explor Dig Dis.* 2022;1:51–71.
13. Bray GA. Fructose: should we worry? *Int J Obesity* 2008; 32: 127–131.
14. Collison KS, Zaidi MZ, Subhani SN, Al-Rubeaan K, Shoukri M, Al-Mohanna FA. Sugar-sweetened carbonated beverage consumption correlates with BMI, waist circumference, and poor dietary choices in school children. *BMC Public Health* 2010; 10:234.
15. Sievenpiper JL, Purkayastha S, Grotz VL, Mora M, Zhou J, Hennings K, Goody CM, Germana K. Dietary guidance, sensory, health and safety considerations when choosing low and no-calorie sweeteners. *Nutrients.* 2025; 17(5):793.
16. Baharuddin B. The metabolic and molecular mechanisms linking fructose consumption to lipogenesis and metabolic disorders. *Clinical Nutrition ESPEN* 2025; 69: 63-68.
17. Geidl-Flueck B and Gerber PA. Fructose drives de novo lipogenesis affecting metabolic health. *J Endocrinol.* 2023; 257: e220270.
18. Schaefer EJ, Gleason JA, Dansinger ML. Dietary fructose and glucose differentially affect lipid and glucose homeostasis. *J Nutr.* 2009; 139(6):1257S-1262S.
19. Tappy L. Fructose-induced alterations of glucose and lipid homeostasis: progressive organ dysfunction leading to metabolic

38. Monar F, Vanessa G, Cruz S, Calderon C, Ernesto M, Mindful Eating: a deep insight into fructose metabolism and its effects on appetite regulation and brain function, *J Nutr Metabol*, 2025; 5571686, 13
39. Moran TH. Fructose and Satiety. *J. Nutr.* 2009; 139: 1253–1256.
40. Lindqvist A, Baelemans A, Albertsson CE. Effects of sucrose, glucose and fructose on peripheral and central appetite signals. *Regulatory Peptides*. 2008;150:26–32.
41. Melanson KJ, Angelopoulos TJ, Nguyen V, Zukley L, Lowndes J, Rippe JM. High-fructose corn syrup, energy intake, and appetite regulation. *Am J Clin Nutr*. 2008;88:1738–1744
42. Varela L, Vazquez MJ, Cordido F, Nogueiras R, Vidal-Puig A, Dieguez C, Lopez M. Ghrelin and lipid metabolism: key partners in energy balance. *Journal of Molecular Endocrinology* 2011, 46 (2): 43-63
43. Melanson KJ, Zukley L, Lowndes J, Nguyen V, Angelopoulos TJ, Rippe JM. Effects of high-fructose corn syrup and sucrose consumption on circulating glucose, insulin, leptin, and ghrelin and on appetite in normal-weight women. *J Nutr*. 2007;23:103–112.
44. Stanhope KL, Griffen SC, Bair BR, Swarbrick MM, Keim NL, Havel PJ. Twenty-four-hour endocrine and metabolic profiles following consumption of high-fructose corn syrup, sucrose, fructose, and glucose-sweetened beverages with meals. *Am J Clin Nutr*, 2008;87: 1194-203.
45. Monsivais P, Perrigue MM, Drewnowski