T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BESLENME VE DİYETETİK
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Tez Yöneticisi
Dr. Öğr. Üyesi Leyla TEVFİKOĞLU PEHLİVAN

YETİŞKİN KADINLARDA FRUKTOZ TÜKETİM SIKLIĞININ LİPİT PROFİLİ VE GLİSEMİK KONTROL ÜZERİNE ETKİSİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Tuğçe SEKİN

Referans no: 10218118

EDİRNE-2019

T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BESLENME VE DİYETETİK
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Tez Yöneticisi
Dr. Öğr. Üyesi Leyla TEVFİKOĞLU PEHLİVAN

YETİŞKİN KADINLARDA FRUKTOZ TÜKETİM SIKLIĞININ LİPİT PROFİLİ VE GLİSEMİK KONTROL ÜZERİNE ETKİSİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Tuğçe SEKİN

Destekleyen Kurum

Tez no:

EDİRNE-2019

T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürlüğü

O N A Y

Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı yüksek lisans programı çerçevesinde ve Dr. Öğr. Üyesi Leyla TEVFİKOĞLU PEHLİVAN danışmanlığında yüksek lisans öğrencisi Tuğçe SEKİN tarafından tez başlığı "YETİŞKİN KADINLARDA FRUKTOZ TÜKETİM SIKLIĞININ LİPİT PROFİLİ VE GLİSEMİK KONTROL ÜZERİNE ETKİSİ '' olarak teslim edilen bu tezin tez savunma sınavı 26/07/2019 tarihinde yapılarak aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **"Yüksek Lisans Tezi"** olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Aydan ERCAN
JÜRİ BAŞKANI

Dr. Öğr. Üyesi Şule AKTAÇ
ÜYE

Dr. Öğr. Üyesi Leyla TEVFİKOĞLU PEHLİVAN
ÜYE

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Tammam SİPAHİ
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Çalışmam süresince tez danışmanlığımı üstlenerek her zaman anlayışı ve güler yüzü ile bana yol gösteren tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Leyla TEVFİKOĞLU PEHLİVAN'a, hayatım boyunca desteğini hissettiğim üniversite hayatımın en büyük şansı Kübra UÇAR'a, lisans ve yüksek lisans öğrenimim süresince yol arkadaşım olan Kübra COŞGUN'a, iş hayatımı aile ortamına çeviren, meslek hayatımın bana kazandırdığı Dr. Mehmet KAÇIRA, Betül CİHAN, Sefanur DURAN ve Nuran ARPACİ'ya, beni bugünlere getiren, geride bıraktıklarını her daim benliğimde yaşattığım annem Aysel SEKİN, babam Kemal SEKİN, her zaman yol gösterenim Gökmen SEKİN, canım ablam Esra SEKİN ve her halimden anlayanım Gökçe Munise SEKİN'e sonsuz teşekkürler…

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ VE AMAÇ **1**

GENEL BİLGİLER **3**

KARBONHİDRATLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ **3**

FRUKTOZ **4**

KARBONHİDRATLARIN SİNDİRİMİ VE EMİLİMİ **9**

YÜKSEK FRUKTOZ TÜKETİMİNİN HASTALIKLARLA İLİŞKİSİ **15**

GEREÇ VE YÖNTEMLER **29**

BULGULAR **34**

TARTIŞMA **56**

SONUÇLAR **67**

ÖZET **70**

SUMMARY **72**

KAYNAKLAR **74**

ŞEKİLLER LİSTESİ **91**

ÖZGEÇMİŞ **94**

EKLER

SİMGE VE KISALTMALAR

ABD : Amerika Birleşik Devletleri

ADP : Adenozin Difosfat

AMP : Adenozin Monofosfat

ATP : Adenozin Trifosfat

BKİ : Beden Kitle İndeksi

C : Karbon

Cl : Klor

DSÖ : Dünya Sağlık Örgütü

GLUT : Glukoz Transporter

H : Hidrojen

HbA1c : Glikozillenmiş Hemoglobin A1c

HDL-K : High Density Lipoprotein Kolesterol

K : Potasyum

LDL-K : Low Density Lipoprotein Kolesterol

Na : Sodyum

O_2 :Oksijen

TAG : Triaçilgliserol

TBSA : Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması

TÜBER : Türkiye Beslenme Rehberi

VLDL-K : Very Low Density Lipoprotein Kolesterol

YFMŞ : Yüksek Fruktozlu Mısır Şurubu

GİRİŞ VE AMAÇ

Vücudun büyümesi, gelişmesi, yaşamın devam ettirilmesi ve sağlığın korunması için gereken besin ögelerinin yeterli düzeylerde alınıp kullanılmasına yeterli ve dengeli beslenme olarak tanımlanmaktadır (1). Temel olarak günlük beslenmemizde yer alan besin ögeleri protein, karbonhidrat, yağ, su, vitamin ve minerallerdir, enerji kaynağı olarak vücudumuzda en çok kullanılan besin ögesi karbonhidrattır. Karbonhidratlar basit ve kompleks karbonhidratlar olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Basit karbonhidratlar bağırsaklarda hızlı bir şekilde emilip kana karışırken (sofra şekeri, reçel, bal, pekmez ve meyve gibi) kompleks karbonhidratlar ise bağırsakta daha yavaş emilerek kan şekerini daha dengeli etkileyen karbonhidrat türleri arasında yer almaktadır (ekmek, pirinç, makarna, kurubaklagiller, sebzeler ve tahıllar) (2). Basit karbonhidratlardan olan sükroz diğer adıyla çay şekeri; fruktoz ve glukozun birleşiminden oluşmaktadır (3). Daha çok üzüm ve üzümden yapılan içeceklerde bulunan glukoz, diğer meyve türlerinin yapısında da yer almaktadır (4). Fruktoz serbest olarak tatlı meyvelerde (dut, üzüm gibi), balda ve pekmezde bulunmaktadır (4). Genellikle sükrozdan elde edilen fruktoz, son zamanlarda yüksek fruktozlu mısır şurubundan (YFMŞ) kaynak almaya başlamış ve enerji veren tatlandırıcı olarak sofralarda yer almıştır (3,5). Yüksek fruktozlu mısır şurubu üretiminde Amerika Birleşik Devletleri (ABD) birinci sırada yer alırken Kanada, Japonya, Avrupa Birliği ülkelerinde de yüksek miktarda üretilmektedir. Yıllık üretimi 2006 yılından itibaren dünyada 12,5 milyon ton iken ülkemizde 400 bin ton civarındadır (6). Geçmişe kıyasla sanayideki kullanımı %1000 artan YFMŞ, günümüzde kullanılan tatlandırıcıların %40'ını oluşturmaktadır. Yüksek fruktozlu mısır şurubundaki bu artış sükroz tüketiminde de azalmaya neden olmuştur (7,8). Fruktoz içerikli besinler doyma

hissini geciktirmekte ve tekrar acıkma hissini arttırmaktadır. Ucuz tatlandırıcı kaynağı olan fruktoz ve fruktoz içen besinlerin üretimi hızla artmaktadır (9,10).

Vücut ağırlığı koruma programına dahil edilen bireylerde benzer oranda yüksek fruktozlu veya kompleks karbonhidratlı beslenme tarzının karşılaştırıldığı bir çalışmada; 9 gün boyunca yüksek fruktozla beslenen katılımcılarda vücut ağırlığında artış olmamakla birlikte trigliserit düzeylerinde yükselme ve karbonhidrat oksidasyonu, yüksek karaciğer yağı ve endojen glikoz üretiminin insülinde azalma gözlemlenmiştir (11). Meyvelerin içinde doğal olarak bulunan fruktozun obezite, insülin direnci, bozulmuş glikoz toleransı, tip 2 diyabet, hiperlipidemi, kalp-damar hastalıkları, hiperürisemi, gut ve metabolik sendrom gibi hastalıklarla ilişkili olduğu ifade edilmektedir (12).

İlave şekerler yiyeceklerde doğal olarak bulunmayan şeker ve şeker şurupları olarak tanımlanmaktadır. Besinleri hazırlama ve üretim aşamalarında ilave edilmekte ve en çok tercih edilen ilave şeker ise YFMŞ'dir (13). Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization, DSÖ), 2003 yılında yüksek enerjili besinlerin aşırı tüketiminin; vücut ağırlığının ve hastalıkların artışına yol açtığını, bu yüzden ilave şeker tüketiminin günlük alınan toplam enerjinin %10'undan fazla olmaması gerektiğini bildirmiştir (14). Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (United Station Food and Drug Administration, FDA) tarafından tüketilebilir kabul edilen enerji veren tatlandırıcıların toplam enerjinin %25'inin üzerindeki tüketimlerinin sağlığı bozacak etkiler yarattığını ifade ederken, Amerika Birleşik Devleti Tarım Bakanlığı (United States Department of Agriculture, USDA) ise günlük 2000 kalorilik bir beslenmede 40 g ek enerji veren tatlandırıcı ilave edilmesi tavsiyesinde bulunmaktadır. Günlük alınması gereken fruktoz miktarı ile ilgili bir tavsiye ise bulunmamaktadır (15). Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA) 2010 verilerine göre ülkemizde kadınlardaki şeker tüketim ortalamaları; 19-30 yaş için 17,84 g, 31-50 için 20,97 g, 51-64 yaş için ortalama 16,26 gramdır. (16). Türkiye Beslenme Rehberi (TÜBER) 2015 verilerine göre kadınların günlük şeker tüketimi 24 g'dır. Ülkemizde yine fruktoz tüketimi ile ilgili herhangi bir öneri bulunmamaktadır (17).

Bu çalışma yetişkin kadınlarda günlük fruktoz alım miktarlarının lipit profili ve glisemik kontrol parametrelerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Toplumumuzda ailelerin besin tercihleri ve alışverişlerinin kadınlar tarafından yönlendirmesinden dolayı bu çalışma kadınlar üzerinde yürütülmüş olup, ülkemizde fruktoz tüketimi üzerinde az çalışmalar olması nedeniyle bu konuda kaynak sağlayacağı düşünülmektedir.

GENEL BİLGİLER

KARBONHİDRATLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

Karbonhidratlar doğada en bol ve çeşitli bulunan organik bileşiklerdir. Bütün canlı türlerinin yaşamının esas kaynaklarını oluşturmaktadır. Aynı zamanda çok yönlü kullanılabilen bileşenlerden biridir. Besin, nutrasötik, eczacılık, tekstil ve kâğıt üretimi gibi birçok sanayide kullanılmaktadır (18). Ülkemizde tüketimi en yaygın karbonhidrat kaynağı tahıllar iken en yaygın kullanılan tahıl ürünü ekmektir (17). Karbonhidratlar güneş enerjisiyle kimyasal enerji arasında doğrudan bağlantı kurarak dünyadaki yaşamın başlangıcını oluşturduğu düşünülmektedir. Karbonhidratlar fotosentez işlemi sırasında oluşturulmaktadır ve $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ kimyasal formül ile gösterilmektedir (18).

Karbonhidratların hem bitki hem de hayvan hücrelerinde önemli görevleri bulunmaktadır. Hücreler için ilk kullanılan enerji rezervleri (glikoz, fruktoz) ve yapı malzemeleridir (selüloz, kitin gibi). Polimerik karbonhidratlar hücre duvarının yapısında bulunarak hücrelerin korunmasını sağlamaktadır. Ayrıca hücreler için tanıma sinyalleri verir ve bilgi transfer ajanlarının (deoksiribo nükleik asit (DNA) ve nükleik asitler) yapısında da yer almaktadır (18).

İncelenen ilk karbonhidratlar yalnızca karbon (C), hidrojen (H) ve oksijen (O) olarak tanımlanmış ve hidrat veya karbonhidrat olarak adlandırılıp C_x (H_20) $_y$ şeklinde formülize edilmiştir. Bazı karbonhidratların bileşimi bu şekilde gösterilebilse de birçoğu daha karmaşık yapıya sahiptirler (18).

Karbonhidratlar kimyasal yapılarına göre 4 gruba ayrılmaktadır (19).

Monosakkaritler

Monosakkaritler en küçük karbonhidrat sınıfıdır. Su ile daha küçük bileşenlere parçalanamadıklarından dolayı basit şeker (monoz) olarak adlandırılmaktadırlar. Polisakkaritlerin ve oligosakkaritlerin yapı ögeleridir. Karbon atomu sayısına veya içerdikleri karbonhil grubuna göre sınıflandırılması ise Tablo 1'de görülmektedir (20).

Tablo 1. Monosakkaritlerin sınıflandırılması (20)

Karbon Sayılarına Göre	Fonksiyonel Gruplarına Göre	
• Trioz (gliseraldehid 3-fosfat)	**Aldozlar**	**Ketozlar**
• Tetroz (eritroz 4-fosfat)	• Glukoz	• Fruktoz
• Pentoz (riboz, ksiloz, ribüloz)	• Galaktoz	• Ribüloz
• Heksoz(glukoz, fruktoz, galaktoz)	• Riboz	• Ksilüloz
• Heptoz (sedoheptüloz 7-fosfat)		

Disakkaritler

Disakkaritler çift şekerlerdir. İki monosakkaritin bir araya gelmesiyle oluşmaktadır. Sükroz, maltoz ve laktoz bu grupta yer almaktadır (21).

Oligosakkaritler

İki ile on monosakkaridin birleşmesinden oluşmaktadır. Trisakkarid, tetrasakkarit, pentasakkarit gibi oligosakkaritler tanımlanmştır (21).

Polisakkaritler

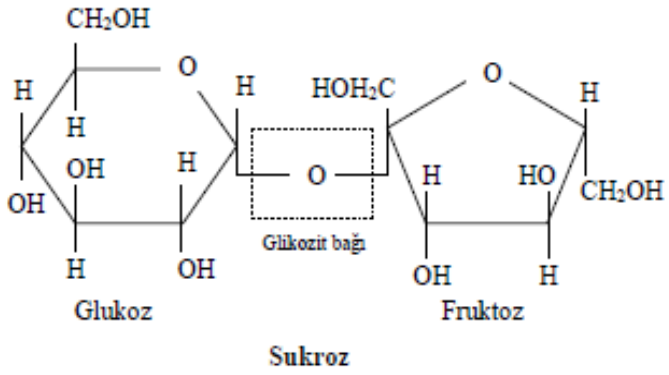
Çok sayıda basit şekerin bir araya gelmesi ile oluşmaktadır. Glikan da denilen bu yapılar glikozidik bağlarla birbirine bağlanmaktadır. Beslenmemizde yer alan karbonhidratların çoğu yüksek moleküler ağırlıklı polimerler olan polisakkarittir (21).

FRUKTOZ

İnsanın doğumundan itibaren temel besini olan anne sütünün tadının kaynağı içeriğindeki laktozdur. Şeker ve şekerli besin tüketiminin temelini etkilediği düşünülmektedir. Neolitik toplumlarda nadiren bulunan bal, insanların fruktoz ile ilk tanışması olarak kabul edilmektedir. On üçüncü yüzyılda insanoğlunun şeker kamışı ile tanışmasına kadar bal tatlandırıcı olarak kullanılmıştır. Şeker kamışı üretimi ise Hindistan'da başlamış olup eldesi milattan önce 3000'li yıllara dayanmaktadır. İlk şeker kamışı tanımı "arıların yardımı olmadan bal yapan kamış" şeklinde yapılmıştır. Şekerin Avrupa'da yaygın kullanımı sanayi devrimiyle beraber olduğu ifade edilmektedir. Şeker üretiminin devam etmesiyle beraber 1969 yılından itibaren sanayide şeker yerine tatlandırıcı olarak fruktoz kullanılmaya

başlanmıştır (22). Dünya çapında her yıl doğal olarak 240.000 ton fruktozun ototrof canlılar aracılığıyla üretildiği tahmin edilmektedir. Kristal fruktoz ve YFMŞ çoğu zaman aynı ürünmüş gibi algınmaktadır. Kristal fruktoz daha çok mısır şurubundan üretilen ve yapısında sadece fruktoz bulunduran bir ürün iken YFMŞ, glukoz ve fruktozun belirli oranlarda birleşiminden oluşmaktadır (23).

Beyaz ve kristal görünüme sahip fruktoz, suda çok kolay çözünmektedir. Bal, ağaç meyveleri, kavun ve karpuzun da olduğu gruplardaki meyvelerde, yaban mersini, ahududu, çilek, frambuaz gibi meyvelerde, bazı kök sebzelerinde monosakkarit veya sükrozun bir bileşeni olarak bulunmaktadır (23). Monosakkarit olan fruktoz, 6 C'li heksoz bir polihidroksiketondur. Glukozun izomeridir ve $C_6H_{12}O_6$ formülüne sahiptir. Karbon iskeletinin birinci pozisyonunda aldehit grubu içeren glukozdan ayrı olarak, 2. karbonunda bir keto grubu yerleşmiştir. Serbest olarak bulunabileceği gibi, glukozun C1'i ile fruktozun C2'si glikozid bağı (α1→2 glikozid bağı) ile birleşerek sükroz (sakkaroz, çay şekeri) oluşturabilmektedir (24).



Şekil 1. Sükrozun yapısı (24)

İşlenmemiş ve kuru haldeki fruktoz, oldukça tatlı, beyaz, kokusuz ve kristal halde, tüm karbonhidratlar arasında tatlılık oranı en yüksek olandır (24). Fruktozun ticari olarak birçok yiyecekte tercih edilmektedir. Başta diğer karbonhidratlara oranla daha tatlı ve erime noktasının daha yüksek olması, ardından renk ve tat geliştirme becerisi, diğer birçok ürünle kolay bir araya gelip çözünebilmesi, nem tutma oranının fazla, glukozla aynı enerji getirisine sahip, insülin yanıtının glikozdan daha az, fiyatlarının düşük ve saklanabilme süresinin uzun olması diğer tercih nedenleridir. Özellikle fruktozun sükrozdan 1,73 kat daha tatlı bir tada sahip olması besin sanayi ve beslenmedeki önemi vurgulamaktadır (25).

Fruktoz içeren tatlandırıcılardan olan sükroz 20. yüzyıldan beri bilinmektedir. İlk kez 1879 yılından Constantinfahrlberg tarafından geliştirilmiştir. Çay ve sofra şekerinden 300-500 kat daha tatlı olarak 1. Dünya Savaşı'nda popüler olmuştur. O zamanlardan beri dünya pazarına girmiş ve aynı tadı çok daha az miktarlarda sağlayabildiği için özellikle diyabetli bireyler ve kilo almak istemeyenler tarafından tercih edilmektedir (26). Sükrozun besin sektöründe kullanımı 1970'li yıllarda önemli bir artış göstermiştir. Böylece kişi başına düşen fruktoz tüketimi 64 g/gün'den 83 g/gün'e yükselmiştir (27).

Ekonomik ve son derece fonksiyonel olduğu için YFMŞ son yıllarda gıda sektöründe sükrozun yerini almaktadır. Buna bağlı olarak da fruktoz tüketimi giderek artmaktadır. Örneğin ABD'de günlük fruktoz tüketimi çocuklarda 55 g, gençlerde 73 g olarak tespit edilmiştir (28).

Fruktozun Diyetsel Kaynakları

İnsanoğlu uzun yıllar fruktozu beslenmesiyle ortama 16-20g/gün olarak büyük çoğunluğunu taze sebze ve meyvelerden sağlarken diyetlerin hazır tüketim şeklini almasıyla fruktoz tüketiminde büyük oranda artış kaydedilmiştir. Günümüzde Batı tarzı beslenmenin yaygılaşmasıyla alınan enerjinin %15-20'si fruktoz içerikli besinlerden oluşmaktadır (85-100g/gün) (29). Günlük diyetle alınan fruktoz kaynakları şeker kamışından elde edilen sükroz, meyveler, bal ve YFMŞ'dir. Doğal kaynaklarla alınddığında herhangi bir olumsuz etkisi görülmeyen fruktozun zamanla doğal olmayan yollarla besinlere eklenmesi şişmanlık, insülin direnci, bozulmuş glikoz toleransı, Tip II diyabet, hiperlipidemi, kalp-damar hastalıkları, hiperürisemi, gut ve metabolik sendrom gibi sağlık sorunlarına yol açtığı ifade edilemktedir (25).

Doğal olarak meyve, meyve suları ve sebzelerde bulunan fruktoz miktarı oldukça düşüktür. Bu nedenle fruktozun doğal yollarla aşırı tüketim oldukça düşük bir ihtimaldir. Bazı besinlerin fruktoz içerikleri Tablo 2'de gösterilmiştir (30).

Tablo 2. Bazı besinlerin fruktoz içerikleri (30)

Besin	Fruktoz (g/100g)	Besin	Fruktoz (g/100g)
Bal	40,94	Mısır	1,94
Üzüm	8,13	Şeftali	1,53
Armut	6,42	Kabak	1,45
Elma	5,90	Domates	1,37
Elma suyu (şekersiz)	5,73	Soğan	1,29
Kiraz	5,37	Karnabahar	0,97
Muz	4,85	Salatalık	0,87
Yaban mersini	4,97	Brokoli	0,68
Karpuz	3,36	Havuç	0,55
Erik	3,07	Bezelye	0,39
Çilek	2,44	Patates	0,26
Portakal	2,25	Ispanak	0,15

Amerika Birleşik Devletleri'nde kişi başına ortalama şeker kullanımı, 1970'de 55 kg'dan, 1995'de 68 kg'a yükselmiştir (31,32). Bireylerin Sürekli Besin Alma Araştırması (1989–1991) verileri, alkolsüz içecekler ve besinlere eklenen şekerlerin (örneğin; şeker/şurup ve reçeller), Amerikalı yetişkinlerin en önemli iki şeker kaynağı olduğunu ifade etmektedir (34,35). Ulusal Kanser Enstitüsü, eklenmiş şeker alımını 2001–2004 Ulusal Sağlık Ve Beslenme Araştırması (National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES)' na göre değerlendirmiş, tüm bireylerin günlük ortalama eklenmiş şeker alımı 22,2 tatlı kaşığı (355 kkal) olarak bildirilmiştir. Adölesanlar da ise eklenmiş seker alımı 34,3 tatlı kaşığı (549 kalori)' dır (31, 35). Eklenmiş şeker, Amerikan diyetinde günlük alınan enerjinin %16'sını oluşturmaktadır (36).

Fruktoz ayrıca damar yolu ile beslenmede glukozun yerine kullanılmaktadır. Fruktozun düşük glisemik indekse sahip ve vücuttaki kullanımının daha düşük insülin yanıtı oluşturması sebebiyle diyabetik bireylerde olumlu etkiler yaratacağı düşünülmüştür. Ancak bireylerdeki olumlu etkilerinin yanı sıra, vücuda alınan fruktoz miktarının artması ile laktat, kalsiyum ve trigliserit düzeylerinde artışın yanında hepatik hasara neden olabileceğinin fark edilmesiyle bu kullanımından vazgeçilmiştir (37).

Amerika Birleşik Devletleri Ziraat Dairesi standart 2000 kalori içeren bir beslenmede 40 g ilave şeker önerirken (38), Livesey ve Taylor (39) yaptıkları meta analiz sonucunda, günlük fruktoz tüketimini; 0-50 g orta düzeyde tüketim, 50-100 g yüksek tüketim, >100-150 g ise çok yüksek alım olarak bildirmektedir. Orta düzeyde tüketimin glisemi kontrolünde olumlu etki yarattığı ancak yüksek ve çok yüksek tüketimlerde ise bozulmuş açlık glikozu ve yüksek kan yağları risklerini ortaya çıkardığı tespit edilmiştir.

Yüksek Fruktozlu Mısır Şurubu

Besin sektöründe en fazla kullanılan tatlandırıcılardan biri olan YFMŞ'dur. Bu tatlandırıcı, glukozun fruktoza izomerleşmesiyle elde edilmekte ve % 42 ile % 55 fruktoz içeren iki çeşidi bulunmaktadır. Bisküvilerde % 42 fruktoz içeren YFMŞ-42 formu, içeceklerde ise % 55 fruktoz içeren YFMŞ-55 forumu kullanılmaktadır. Bin dokuz yüz altmışlı yıllarda sükrozun yerini YFMŞ almıştır ve günümüzde fruktozun en önemli kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır (40).

Yüksek fruktozlu mısır şurubu özellikle gazlı içecekler olmak üzere tatlandırılmış içeceklerde (kola, meyveli soda, soğuk çay, meyve suyu) ve tüm paketli besinlerde (bisküvi, jöleli besinler, marmelat vb.) tatlı tat vermek amacıyla kullanılmaktadır. Sükrozun yerine kullanımının ana sebebi ucuz ve kolay işlenebilir olmasının yanında içeriğindeki fruktozun sağladığı tatlılığın sükrozdan daha fazla olmasıdır (41).

Yapılan bir çalışmada, bireylerin günlük beslenmeleriyle aldıkları YFMŞ'den sağlanan enerji, toplam enerjinin %8,3'ünü (her birey için 189 kkal/gün), toplam karbonhidrattan sağlanan enerjinin %15,7' sini ve eklenen şekerin toplam enerjinin %16,8'ini (377 kkal/gün) karşıladığı belirtilmiştir (42). Amerika Birleşik Devletlerin'de yetişkin kadınlar günlük enerji ihtiyaçlarının %23'ünden fazlasını glukoz veya fruktoz eklenmiş içeceklerden sağlamaktadır (43).

Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) tarafında 1986 yılında YFMŞ güvenilir olarak bildirilmiştir. Güvenirlik durumu 1996 yılında YFMŞ için incelenmiş ve tekrar kabul edilmiştir (44,45).

Yüksek fruktozlu mısır şurubu, dünyadaki şeker pazarında %7,5 düzeyinde bir paya sahip olmasına rağmen bazı ülkelerde kullanım ve üretimi çok azdır. Avrupa Birliği üyesi 16 ülkede belirli düzeylerde kullanımı serbest iken bazı ülkeler de tamamen üretimden çekilmiştir. Halen Avrupa Birliği ülkesi olup YFMŞ üreten 9 ülke bulunmaktadır. Özellikle Avrupa Birliği ülkeleri tarafından uygulanan nişasta bazlı şeker azaltma uygulamalarına karşın 1998'de toplam üretim 220 bin ton iken 2009 yılında 515 bin tona yükselmiştir (46).

Ülkemizde şeker, mısır ve pancardan elde edilmektedir. Bu üretim 1956 yılında bu yana yasalar denetimindedir. 6747 sayılı Şeker Kanunu 1956-2001 yıllarında uygulanmış, 19/04/2001 tarihinde 4634 sayılı kanunla tekrar uygulamaya geçmiştir. Türk Şeker Kurumu'nun verilerine göre, 2005-2006 yıllarında dünyada kişi başına beyaz şeker cinsinden

sükroz kökenli şeker tüketimi 21 kg/yıl civarındayken, kişi başına kuru madde bazında YFMŞ tüketimi 2 kg düzeyinde olduğu bildirilmiştir. Dünya kuru madde bazında YFMŞ üretimi 2005 yılında 12,1 milyon ton olup, 2006 yılında 12,6 milyon tondur. Türkiye'de üretilen YFMŞ 2005-2006 yıllarında yaklaşık 415 000 tondur ve Türkiye'nin bu sektördeki üretim payı 2005 yılı itibariyle %1,5'dir (47).

Yüksek Fruktozlu Mısır Şurubu Üretimi

Yüksek fruktozlu mısır şurubu genellikle mısır nişastanın kimyasal yollarla veya enzimlerle parçalanma, sıvılaştırma ve izomerizasyonu ile sağlanmaktadır (48). Elde edilmesinde mısır nişastasından, basit şeker olan glukoz ve fruktoz elde edebilmek için 3 farklı enzim kullanılmaktadır (49). İlk aşamada nişasta, dekstrin zincirlerine su ve alfa amilaz enzimi ile parçalanmaktadır. Sonraki aşamada dekstrin zincirleri glukoamilaz enzimi sayesinde dekstrin moleküllerine ve son aşamada izomeraz enzimi ile glukoz, fruktoza dönüşmektedir (50). Parçalanma asidik ortamda da gerçekleşmektedir (51). Kompleks bir damıtma ve kombine bir süreçten sonra farklı düzeylerde fruktoz içeren (%42, %55, %90) ürünler elde edilmektedir. Dekstrozun enzimlerle izomerizasyonu sonucunda %42'lik ürün meydana gelmektedir, elde edilen bu ürün fruktozu tutan kısımlardan geçirilerek %90'lık YFMŞ elde edilmektedir. Daha sonra %90'lık ve %42'lik fruktozlu şurup karıştırılarak %55' lik mısır şurubu oluşturulur. Ayrıca bu şuruptan kristalizasyon yapılarak kristal yapıda fruktoz da üretilmektedir (52). Orta derece tatlı tat beklenen ve doğallığın korunması hedeflenen konservelerde çoğunlukla %42'lik, alkolsüz içecek, dondurma ve diğer tatlılarda %55'lik, az miktarda şurup ile yüksek tatlılık hedeflenen besinleri %90'lık mısır şurubu kullanılmaktadır (6).

Yüksek fruktozlu mısır şurubu 1970'lerin başında ABD'de ilave tatlandırıcı olarak bildirilmiştir ve işlenmiş gıdalara tatlı tat vermek amacıyla ilave edilmektedir. Yüksek fruktozlu mısır şurubu sofra şekerine göre daha ucuz, daha kolay işlenebilir ve saklanabilme süresi uzun olduğu için gıda sektöründe önemli bir yer almıştır (53).

KARBONHİDRATLARIN SİNDİRİMİ VE EMİLİMİ

Karbonhidratların Sindirimi

Karbonhidratlar günlük alınan enerjinin %60'ını oluşturmaktadır. Karbonhidratların sindiriminin yapıldığı başlıca yerler ağız ve bağırsaklardır. Besinler yoluyla alınan

karbonhidratların %70'i nişasta, geri kalanı ise selüloz, laktoz, glikojen ve sükrozdur. Meyvelerle alınan monosakkarit oranı oldukça düşüktür (19).

Karbonhidrat sindirimi en çok ağızda ve bağırsak lümeninde gerçekleşse de amilaz enziminin sindirim etkisi düşüktür. Asıl etki pankretik amilaz tarafından gösterilmektedir. Mide içeriği duodenojejunal bileşkeye geldiğinde karbonhidrat sindirimi gerçekleşmektedir (19). Çiğneme sırasında tükürük α-amilaz'ı (pityalin), nişasta ve glikojenin α (1,4) bağlarını yıkarken α (1,6) bağlarına etki göstermemektedir. Hatta α (1,6) bağlarına yakın noktalarda etkisi durmaktadır. Glukozun 4–9 birimli nişasta dekstrinleri (sınır dekstrinleri), α (1,6) glikozidik bağları içeren izomaltoz, maltotrioz, maltoz, disakkarit ve selüloz karışımı mideye geçmektedir (19). Karbonhidrat sindirimi mide asiditesinin yüksek olması ile tükrük amilazı inaktif olduğundan duraksamaktadır. Asidik mide içeriğinin ince bağırsağa ulaşması ile pankreatik bikarbonatla nötralize edilmekte ve pankreatik α-amilaz ile sindirim devam etmektedir. Karbonhidratlar, ince bağırsakta ilerlerken bağırsak hücreden gelen ve lüminal yüzeyde yerleşik bulunan birçok disakkaridaz ve oligosakkaridazın etkisi ile parçalanmaktadır. Sindirim işlemi üst jejenum mukoza hücrelerinde son bulmaktadır. Disakkaridazlar, ince bağırsak mukoza hücrelerinde sentezlenip bu hücrelerin mikrovilluslarının luminal kısmında zara bağlı olarak kalmaktadır. Oligosakkaritleri ve polisakkaritleri parçalamak için sükraz, maltaz, laktaz (β-galaktozidaz), izomaltaz disakkaridazlar ve glikosidazlar çalışmaktadır. Sınır dekstrinleri ve izomaltozlar oligo α(1,6) glikosidaz (=α-dekstrinaz) ile maltotriozlar maltotriaz ile, maltozlar maltaz (=α-glikozidaz) ile, sükroz sükraz ile, laktoz laktaz (=β-galaktozidaz) ile sindirilmektedir. Bu enzimlerin etkisiyle karbonhidratlar kendilerini oluşturan monosakkaritlere parçalanmaktadır. Bu sayede heksozlar ve pentozlar açığa çıkmakta ve bağırsak tarafından absorbe edilmektedir. Böylelikle sindirim işlemi tamamlanmaktadır (19).

Glukoz dışındaki karbonhidratların emilimi farklılık göstermektedir. Galaktoz ve glukoz hücre içine aktif transportla alınır. Bu işlem özgün bir protein tarafından sağlanır ve sodyum (Na) iyonu alımı gerçekleşmektedir. Fruktoz emilimi ve alımı için Na'dan bağımsız bir taşıyıcı protein olan GLUT (Glikoz transporter)-5 gerekmektedir. Glikoz, galaktoz ve fruktozun bağırsak mukoza hücrelerinden portal dolaşıma taşınması başka bir taşıyıcı olan GLUT-2 ile sağlanmaktadır (20).

Karbonhidratların Emilimi

Karbonhidratların emilim mekanizması oldukça komplekstir. Karbonhidratların birçoğu monosakkarit olarak emilirken az bir kısmı disakkarit olarak emilmektedir. Emilen basit şekerlerin büyük çoğunluğu glukozdur. Nişastanın da yapısında bulunması sebebiyle glukoz, karbonhidratların %80'inden daha büyük bir kısmını meydana getirmektedir (20).

Bağırsaktaki glikoz ve galaktoz epitelyum hücrelerine yoğunluk farkı ile taşınırken fruktoz ve diğer monosakkaritler (daha çok pentozlar) basit difüzyonla taşınmaktadır. Oradan da kana geçiş sağlanmaktadır (54). Karbonhidratların taşınımı; kolaylaştırılmış mekanizma (eritrositlerde), hormana duyarlı sistem (kaslarda ve yağ dokularında), Na ile eşleştirilmiş birlikte taşınma sistemi (böbreklerde ve bağırsaklarda) ile olmaktadır (55). İnce bağırsakta glikozu taşıyan enzim aynı anda iki Na iyonunu da sitosole taşımaktadır. Fruktozun transport hızı, Na'ya bağlı olmadığından glikoz ve galaktoza göre daha azdır (20).

Glikoz taşıyıcı en az beş protein bulunmaktadır. Beyinde ve eritrositlerde bulunan GLUT-1, şekerin transferini sağlamak için değişikliklere uğramaktadır. İç organlarda transferi sağlayan GLUT-2 sitokalasin-B ile yok edilmektedir. GLUT-1 ve GLUT-3 hemen hemen bütün hücrelerin plazma membranlarında yer almaktadır. İnsüline bağlı olan GLUT-4 ise kas ve yağ dokusunda bulunmaktadır. İnce bağırsak, testis, sperm, böbrek, iskelet kasları ve yağ dokusunda bulunan GLUT-5, ince bağırsak lüminal yüzeyden glikozun Na bağımlı taşınması ile çalışmaktadır. GLUT-5, fruktoz ve glikoz transferinde görev almaktadır (55).

D-glikoz ve D-galaktoz için Na bağımlı taşıyıcı sistem olan SGLT I (sodium-dependent glucose transporter), şekerlerin Na ile beraber fırçamsı kenar hücrelerinin luminal yüzeyinden aktif olarak birlikte taşınmasında etkili olmaktadır. Transport için enerji, Na'nın luminal plazma yüzeyinin iki tarafındaki konsantrasyon gradyeninden sağlanmaktadır. Bu gradyen Na^+/K(potasyum)$^+$ ATP(Adonozintrifosfat)az ile sağlanır. Hücrelerdeki Na düzeyi, 140 mmol/L olduğu zaman kana taşınarak yaklaşık 40 mmol/L'de tutulur. SGLT sistemi, bitki glikozidi olan florizinle engellenmektedir (55).

Disakkarit sindirimi ve oluşan şekerlerin emilimi daha çok üst jejenum fırçamsı kenarda gerçekleşmektedir. Bu işlemler birbirini desteklerken oluşan basit şekerlerin az bir kısmı lümene geri sızmaktadır (55).

Fruktoz Metabolizması, Sindirimi ve Emilimi

İnce bağırsakta emilen fruktozun glikozdan farklı olarak neredeyse tamamı metabolize olmaktadır. Fruktoz emilimi için insülin gerekmemektedir. Kanda glikoz düzeylerinde

yükselmeye sebep olmadan neredeyse tamamı metabolize olmaktadır. Bu durum fruktozun bir kısmının laktat ve glikoza çevrilip enterositlerde direkt olarak metabolize olması ve emilen fruktozun çoğunluğunun ise fruktokinaz, aldolaz B ve triokinazın aktivasyonlarıyla hızlı bir şekilde fruktoz-1-fosfat ve trioz-fosfota çevrildiği karaciğer hücrelerine taşınmasından kaynaklanmaktadır (56).

Besinler yoluyla alınan fruktoz özel taşıyıcı protein olan GLUT-5 hücreleri ile ince bağırsağa alınmaktadır. Glikoz da olduğu gibi bu işlem Na bağlı değildir ve gerçekleşmesi sırasında enerji sarf edilmemektedir. İnce bağırsağa alınan fruktozlar GLUT-2 taşıyıcıları tarafından kana verilmektedir. Eritrositlerde bulunan fruktozun bir bölümü laktatlara, bir bölümü ise trioz fosfatlar üzerinden glikoza çevrilmektedir (54).

Fruktozun karaciğerdeki süreci glikozdan oldukça farklılık göstermektedir. Her ikiside karaciğerde metabolizmaya katılırken fruktoz fruktokinaz enzimi ile glikoz fosforillenmesi karaciğerdeki glukokinaz enzimi yoluyla gerçekleşmektedir (56).

Glikoz karaciğerde ilk olarak glukokinaz ile glikoz-6-fosfata fosforile olmakta, sonraki aşamalarda fruktoz-6-fosfat ve fruktoz 1,6-bifosfata çevrilmektedir. Bu aşamanın hızı, ATP ve sitrat tarafından engellenebilen ve glikolizin hızını azaltan enzim fosfofruktokinaz ile gerçekleşmektedir. Fruktoz 1,6-bifosfat kreps siklusuna dahil olmadan hemen pirüvata çevrilmektedir. Bu dönüşüm insülin tarafından regüle edilmektedir (56). Fruktoz da ise trioz-fosfata dönüşüm hızlı bir şekilde bağımsız gerçekleşmektedir. Glikolizin temel aşaması olan fosfofruktokinaza dahil olmayan fruktoz, glikolitik yola girer. Karaciğerde fruktokinaz aracılığıyla fosforile edilen fruktoz, fruktoz-1-fosfat halini almaktadır. Fruktoz-1-fosfattan gliseraldehit, dihidroksiaseton fosfat ve gliseraldehit-3-fosfat elde edilmektedir. Oluşan üç C'lu bu moleküller daha sonra, glukoneogenez yolu ile glikoza veya de novotrigliserit eldesine dahil olmaktadır. Fruktozun vücuttaki kullanımı bu yönüyle glikozunkinden bütünüyle farklılık göstermektedir (57). Glikozdan trigliserit eldesi metabolizmaya bağlı bazı süreçlerle regüle edilmektedir. Bu süreçler, glikozdan glikojen üretimi, 3 C'lu glikoliz moleküllerinden yağ asit yerine yeniden glikoz oluşturulması ve en temelde metabolizmadaki akışında hız kısıtlayıcı fosfofruktokinaz enzimi ile düzenlenmesidir. Fruktozdan fruktoz-1-fosfatın elde edilmesi aşaması, fosfofruktokinaz enzimine bağlı değildir ve fruktozdan oluşan ara metabolizma ürünleri doğrudan glikoliz aşamalarına katılmaktadır. Bu nedenle fruktozdan elde edilen 3 C'lu bileşenler gliserol ve yağ asiti sentezine dahil olup trigliserit oluşumunda kullanılmaktadır. Fruktozun metabolizmadaki kullanımında hız kısıtlayıcı fosfofruktokinaz aşamasına katılmaması temel yapım hormonu olan insulin ile regüle edilen glikojen ve yağ

depolanmasına etki ederek metabolik süreci olumsuz etkilemektedir (58). Meydana gelen trigliserit karaciğerde çok düşük dansisiteli lipoproteine (VLDL-K) dönüştürülüp kana gönderilmektedir. Düşük dansiteli lipoprotein kana gönderildikten sonra su ile non-esterifiye yağ asitlerine ve mono açilgliserole parçalanmaktadır. Vücuttaki mevcut lipit yapısı, bu ürünleri alarak yeniden trigliserite dönüştürüp depolamaktadır. Bu nedenle diyetle alınan fazla miktarda fruktoz kandaki lipit düzeyini arttırmakta ve şişmanlığa neden olmaktadır (59).

Fruktozdan elde edilen trioz-fosfatın az bir bölümü pirüvata çevrilip karbondioksit ve suya okside olmaktadır. Kalan kısmının az miktarı ise laktata çevrilerek dolaşıma gönderilmektedir (60). Fruktozdan kalan C yapısı genel olarak yağ asidi sentezine katılmaktadır. Bundan sonra fruktoz hız kısıtlayıcı olmadan ve denetimsiz bir şekilde glikoz, glikojen, laktat, pirüvat oluşumuna yol açmaktadır. Bu durumun regülasyonundaki eksiklik, karaciğerde VLDL-K'ye çevrilen büyük miktarda trigliserit meydana gelmesi ile sonuçlanabilmektedir. Bireyin beslenme ve endokrin durumu fruktozun C atomlarının trigliserit molekülüne çevrilmesinde etkendir (61). Fruktozdan üç C'li yapılar elde edildikten sonraki süreç glukozla benzerlik göstermektedir. Vücutta alınan enerjinin harcanandan daha fazla olduğu durumlarda fruktozdan da glukojen elde edilmektedir. Diğer yandan glikoz karaciğerde glikojen olarak depolanırken aşırı glikoz alımında gliserol-3-fosfat yapımını dolayısıyla trigliserit eldesini arttırmaktadır (60).

Santral sinir sisteminin temel enerji kaynağı glukoz olsa da az miktarda fruktozda kullanılmaktadır (62). Ayrıca fruktoz erkeklerde sperm hareket yeteneği içinde önemli bir etken olup erkek fertilite vakalarında kanda düşük fruktoz seviyelerine rastlanmaktadır (63,64).

Fruktoz bu etkilerinin yanında mineral metabolizması üzerine de etkilidir. Fruktoz minerallerle kompleks yapılar oluşturarak vücutta kullanımlarını ve bağırsaktaki emilimlerini etkilemektedir (65). Ratlarda fruktozun bakırın metabolizmasını negatif yönde etkilediği saptanmıştır (66). Günlük alması gereken enerjisinin %20 'sini fruktozdan sağlayan bireylerde bakır emilimde herhangi bir etki görülmediği bulunmuştur (67). Fruktozun ratlarda demir metabolizması üzerine pozitif etki gösterdiği ancak çinko metabolizmasını etkilemediği tespit edilmiştir (68,69). Glukoz ile tatlandırılan içecekleri tüketen ratlarda, fruktoz ile tatlandırılan içecekleri tüketen ratlara göre daha az kalsiyum ve fosfor seviyelerine sahip olduğu ayrıca kalsiyumun idrar yoluyla vücuttan uzaklaştırılmasının arttığı ifade edilmiştir. Bunun yanında fruktozun şeker tüketimi ve kemik sağlığı arasındaki ilişkiyi etkilemediği bildirilmektedir (70). Ancak aşırı düzeyde fruktozla tatlandırılmış içecek tüketen genç ve çocukların süt

tüketimi azaldığı için kalsiyum miktarlarıyla fruktoz tüketim durumu ilişkili olduğu saptanmıştır (71).

D-Glikoz, D-Fruktoz ve D-Galaktozun Birbirine Dönüşümü

Fizyolojik şartlarda her heksoz için spesifik pek çok kinaz adı verilen enzim bulunmaktadır. ATP ile beraber ilgili 6-fosfat esterlerini oluşturmak için D-fruktoz, D-mannoz ve D-galaktoz tepkimelerini tetikleyen heksokinaz izomerleri; I, II, III ve IV bulunmaktadır. Heksokinazların, şekerlerin her biri ve ATP için Michaelis sabiti (Km) farklıdır. Heksokinazlar ürün engeline maruz kalırken fizyolojik koşullarda glukokinaz maruz kalmamaktadır (19).

Hücrede belirli derişimlerde bulunan ana enzimler heksokinazlardır. Karaciğerde insülin tarafından uyarılan etkin enzim glikokinazdır (19).

Laktoz ve sükroz içeren bir öğün tüketildiğinde karaciğerde oluşan formları D-galaktoz ve D-glikozdur. Tüketilen laktoz ve sükroz Şekil 6'da görüldüğü gibi izomerizasyon tepkimesi ile D-glikoza dönüştürülmektedir. Bu şekerlerin emilim sonrası kandaki bulunma durumları hızla azalmakta ve 1-2 saat sonra sıfıra yaklaşmaktadır (72).

D-galaktozun ve D-fruktozun, D-glikoz 1-fosfat veya D-glikoz 6-fosfata birbirine dönüşümünde iç denge düzenleyici mekanizmaların önemli rol aldığı birçok ara yolak bulunmaktadır. Örneğin; hücrelerde yer alan fazla karbonhidrat depolanmak amacıyla glikojen ve lipide dönüştürüldüğünde, D-galaktoz glikojenez için D-glikoz 1 fosfata dönüşür, karaciğerde D-glikoz 6-fosfata dönüştürülememektedir. Ancak enerji sağlamak adına karbonhidrata ihtiyaç duyulan durumlarda D-glikoz, D-galaktoz ve D-fruktoz 1,6-bifosfata dönüşmektedir (23).

D-Fruktoz Kullanımı

Fruktoz, ince bağırsağa fırçamsı kenarından Na bağımsız bir yolla emilmektedir. Fruktoz tıpkı glikozdaki gibi özel taşıyıcılarla hepatik sürece alınmaktadır. Fruktozun diyetsel yollarla alımı birçok şekilde olabilmekte ve vücudun ihtiyaçlarına göre birçok metabolizmada ara ürün olarak kullanılabilmektedir (73).

Karaciğerde kullanımında D-fruktoz, ATP ve diğer ketohekzosları fosforlayan D-fruktokinazla beraber, fruktoz-1-fosfat şeklini alabilmektedir. Meydana gelen fruktoz 1-fosfat aldolazla, iki üç karbonlu molekül öncülüne dönüşmektedir. Fruktoz, hepatik süreçlerden önce lipit dokularında ve kaslarda kullanılabilmektedir. Heksokinazın, D-fruktoz için göreceli

olarak yüksek çekiciliğe sahip olması sebebiyle kanda fruktoz seviyesi yükselene kadar geçen zaman diliminde bu yol ara metabolik yol değildir (73).

Kas heksokinazı, doğrudan D-glikoz 6-fosfata izomerize edilen D-fruktoz 6-fosfatı meydana getirmektedir. Kas doku, D-glikoz 6-fosfataz bulundurmadığından, kas hücresine bir kez giren heksoz, optimal şeker seviyelerini sağlamak için glikoz olarak kana geçmemektedir (73).

Fruktoz Metabolizması Bozuklukları

Fruktozun vücuttaki kullanımıyla ilgili bozukluklar doğuştan veya sonradan meydana gelebilmektedir. Yeni doğanlarda fruktozun sindirim ve emiliminde etkili enzimlerin sentezindeki eksiklikler sağlık sorunlara yol açabilmektedir. Aşırı fruktoz tüketimi ise vücudun metabolik fonksiyonlarını etkileyerek, fruktozun ara metabolik ürünlere dönüşümünü etkilemektedir (74).

Aşırı fruktozlu beslenme; hepatik fruktoz metabolizmasına etki etmektedir. Fruktozun fruktoz 1-fosfata fosforilasyonu hızlıyken, aldolaz reaksiyonu daha yavaş gerçekleşmektedir. Buna bağlı olarak fruktoz 1-fosfat artarken, hücredeki inorganik fosfat azalmaktadır. Hücre içindeki inorganik fosfattaki azalma, karaciğerde ADP (Adenozin difosfat) + inorganik fosfattan ATP meydana gelmesini yavaşlatmakta ve ADP (ve AMP (adenozin monofosfat)) yıkımı sonucunda üre seviyelerinde artış ve gut tablosu oluşabilmektedir (74).

Genetik hastalıklar, fruktozun metabolizmasında etkili olan ve ara metabolizmaya fruktozun dahil olmasını sağlayan enzimlerin olmayışı (fruktokinaz eksikliği), hepatik metabolizmada veya renal fonksiyonlarda ciddi bozukluklar (aldolaz B eksikliği) meydana getirebilmektedir. Bu durumlarda yapılması gereken diyetle alınan fruktozun dolayısıyla sükrozun ciddi oranda azaltılmasıdır (74).

YÜKSEK FRUKTOZ TÜKETİMİNİN HASTALIKLARLA İLİŞKİSİ

Yüksek Fruktoz Tüketimi ve Obezite

Glukoz tüketimi ile birlikte insülin yanıtı oluşturmakta, aynı zamanda yağ doku hücrelerinden leptin sekresyonunu arttırarak, gastrointestinal sistemden ghrelin salınımını inhibe etmektedir. Bu değişim beyinde doygunluk hissini uyarmaktadır (75). Fruktoz ise insülin ve leptin salınımı uyarmadığı için bu durum tam aksi olup, normal doygunluk hissi tetiklenmemektedir (76). Kronik bir hastalığı olmayan yetişkin kadınlarda tükettikleri YFMŞ ve sükrozun benzer şekilde leptin düzeyinde artış ve ghrelin salınımında inhibisyon

oluşturdukları tespit edilmiştir (77). Ayrıca sükroz eklenmiş şekerin D2 reseptörlerinin down regülasyonuna ve yüksek miktarda şeker tüketimine neden olan ventral ve dorsalstriyatumda dopamin yanıtını uyardığı gözlemlenmiştir (78). Yüksek miktarda fruktoz tüketimi ardındaki günde iştah seviyelerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır (76). Uzun süre yüksek fruktoz içeren besinlerin tüketimi ise leptin direnci oluşturmakta ve besin alımında artış ve visseral obezite meydana getirebilmektedir (77). Yapılan bir çalışmada, 12 sağlıklı kadına iki farklı günde toplam enerjinin %30'unu karşılayacak şekilde üç öğünde glukoz veya fruktoz ile tatlandırılmış içecekler verilmiştir. Glukoz, fruktoza göre dolaşımda daha yüksek glikoz, insülin ve leptin konsantrasyonları oluşturmuş, yemek sonrası ghrelin konsantrasyonlarının da daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Uzun dönemde de fruktoz tüketiminin (toplam enerjinin %25'i) benzer sonuçları gözlemlenmiştir (27).

Fruktoz tüketen bireylerde; yağ oksidasyonu ve enerji harcanmasında azalma gözlemlenirken glukoz tüketenlerde böyle bir etki saptanmamıştır (78). Rhesus maymunları üzerine gerçekleştirilen bir çalışmada ise 12 ay boyunca glukoz ve fruktoz tüketimi sağlanmış ve fruktoz tüketen maymunlarda üçüncü ve altıncı aylarda belirgin bir ağırlık kazanımı ve enerji harcanmasında azalma meydana gelmiştir. Ancak çalışma sonunda iki grupta da benzer şekilde ağırlık kazanımı ve enerji harcanmasında azalma meydana gelmiştir (79).

Üç hafta süreyle günlük diyetle alının enerjini %13 oranının fruktoz ile tatlandırılmış içecekler veya %50 glukoz+%50 fruktoz ile tatlandırılmış içeceklerle sağlandığı sağlıklı erkeklerde bel/kalça oranını artarken, glukozla tatlandırılmış içeceklerin böyle bir etkisinin olmadığı kaydedilmiştir (80).

Besin tüketimi sonrası glisemi artışı; tokluk hissi ve yiyecek tüketimi denetim mekanizmalarında doğrudan veya dolaylı olarak görev almaktadır. Fruktozun glukoza göre glisemik indeksi beş kat daha az olması nedeniyle bu etkinin tam olarak sağlayamadığı belirtilmektedir (56). Fruktoz tüketimi, merkezi olarak ATP düzeylerini ve buna bağlı olarak hipotalamik malonil-CoA düzeylerini azaltmakta ve bunun da tokluk hissinde azalmaya sebep olduğu düşünülmektedir. Fruktozun alımından sonra meydana gelen sinyaller de tokluk faktörleri üzerinde etkili olabilmektedir. Örneğin yüksek fruktozlu diyetler hepatik süreçte laktat düzeylerinde önemli bir artışa sebep olabilmektedir (81).

Yüksek Fruktoz Tüketimi ve Oksidatif Stres

Bütün canlılar aralıksız olarak serbest oksijen radikalleri (SOR) ve antioksidan üretimi yapmaktadır. Dokularda bütünlüğün ve işlevselliğin tam olarak devam edebilmesi için

ihtiyacın üstünde meydana gelen SOR'lar endojenglutatyon, glutatyon peroksidaz, glutatyon reduktaz, glutatyon S transferaz, süperoksiddismutaz, katalaz ve antioksidan vitaminlerce nötralize edilmeye çalışılmaktadır. Antioksidanların eksik olduğu durumlarda oksidan/antioksidan dengesi antioksidanların aleyhine bir bozulma göstermektedir. Bu denge oksidanların aleyhine sürdürülmesi gerekmektedir. Eğer bu denge oksidanlar yönünde devam etmesi durumunda oksidatif strese neden olmaktadır. Oksidatif doku hasarı da denen bu durumun kaynağı, oksidanların; protein, nükleik asit, enzim, karbonhidrat ve yağların üzerine etkileri ile meydana gelmekte, toksik maddeler ortaya çıkmaktadır (82).

Diyetle alınan aşırı fruktozun oksidatif stres üzerine etkisi birçok yolla oluşmaktadır. Bunların arasında en kabul edilir olanı artan fruktoz metabolizmasının hücreleri oksidatif strese iten ATP yoksunluğuna sebep olmasıdır. Fruktozun aşırı tüketimi ile birlikte süperoksit, hidrojen peroksit ve hidroksil radikali meydana geldiği çalışmalarla bulunmuştur (83). Yapılan çalışmalarla enfulamatuar yanıtlarla uyumlu olarak tüketilen fruktozun, aktivite yönünden etkinliği yüksek olan protein-1 aktivitesiyle c-Jun N-terminal kinaz (JNK) ara yolunda bazı farklılıklar meydana getirmektedir. Obezite ve yağ asidi tarafından tetiklenen insülinin Tümör Nekroz Faktörü (TNF)-α ara yoluna bağlı olarak diyabet oluşumuna sebep olduğu düşünülmektedir. TNF-α'nın lipolize ve insülin rezistansına yol açtığı bilindiği halde bu durumun kesin mekanizması tam olarak bilinmemektedir. Son dönemlerde diyete bağlı obezite ile c-Jun N-terminal kinaz aktivitesi bağlantısından söz edilmektedir (84).

Glukoz ve fruktoz gibi basit şekerler, aminoasit ve proteinlerle maillard tepkimesine girerek amino şekerleri meydana getirmektedir. Bu reaksiyon sonucu oluşan ilk moleküllerin farklı reaksiyonlara katılarak AGE'leri (glikozillenmiş son ürün) tekrar düzenlerler. Bunlar ömürleri kısa olmayan kollojen ve DNA'lardır. Bu durum aslında AGE'lerin yaşlanmada önemli görev aldığını göstermektedir (85). Besinlerin pişirilmesi esnasında AGE meydana gelme ihtimali ortamda fruktoz olması halinde daha fazladır. Bu durumda fruktoz içeren besinler potansiyel bir tehlikedir. Tüketilen AGE'lerin sadece %10'u mide tarafından sindirim aşamasına dâhil edilmekte ve kalan kısmı hücreler için serbest radikalleri oluşturmaktadır. Diyetle alınan AGE'lerin diyabette renal hasarı arttırdığı ve diyabetli rat modellerinde ömrü kısalttığı gözlemlenmiştir. Avrupa tarzı beslenmeyle birlikte AGE kaynağı olarak yüksek protein ve yağ içerikli etler, peynirler, hayvansal yağ gibi ürünlerin yüksek sıcaklıkta ısıtılması olsa da, besinlere eklenen YFMŞ'nın bu durumu arttırmaktadır (86).

Farelerin 12 ay boyunca paketli gıdalarla beslendiği ve at libitum 250 g/L glukoz, fruktoz, sükroz solüsyon ve içme suyu verilerek yapılan çalışmada farelerin kan glukoz düzeylerinde

bir değişiklik gözlenmediği saptanmıştır. Ancak yüksek fruktozlu solüsyon alan farelerin glukoz, sükroz ve su tüketenlere göre; idrar HbA1c düzeyleri ve lipit peroksidasyon moleküllerinin yoğunluğu, yaşlandırma ölçütlerinden çözünürlük, çapraz bağların ve kollojenin miktarları daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum uzun vadede fruktoz tüketiminin erken yaşlanmayı arttırdığını desteklemektedir (87).

Yüksek Fruktoz Tüketimi ve Hiperinsülinemi, Tip 2 Diyabet, Metabolik Sendrom ve Cinsiyet Etkisi

Pankreasın langerhans adacıkları β hücrelerinden salınan en hayati hormonlardan biri de insülindir. İnsülin salınımı besin alımının sonucunda oluşan bir durum olmakla birlikte en önemli uyarıcısı glukoz tüketimidir. Bunun yanında trigliserit ve aminoasitlerde insülin salınımını etkilemektedir. Karbonhidrat içeriği yüksek bir öğün tüketildikten sonra kanda glikoz seviyelerinin yükselmesiyle birlikte insülin salınımı uyarılmaktadır (88). Bu hormon glikozun kas, karaciğer ve lipit hücreleri tarafından alınmasında ve yine bu hücrelerde depo edilmesinde görev almaktadır. Hücre içine alınan glikoz, kanda düşük konsantrasyonlarda bulunduğu anda insülin salınımı yavaşlamaktadır. İnsülin metabolizmasında bir aksaklık olarak ortaya çıkan diabetus melitus iki tip içermektedir. Tip 1 insülin salınımı eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Tip 2 ise insüline bağımlı olmayan diyabet olarak bilinir ve insülinin etkinliğinin azalmasıyla kendisini göstermektedir. Fruktoz taşıyıcı proteini GLUT-5 pankreasta az miktarda bulunduğu için fruktoz aslında insülinden bağımsız olarak metabolizmaya katılmaktadır. Fruktoz bu yönüyle diyabetik bireylerde kullanılabilir bir karbonhidrat gibi görünmektedir. Ancak ratlar üzerinde uzun vadede insülin direcini arttırarak insülin seviyelerinde ciddi artış meydana getirdiği ve bozulmuş glikoz seviyelerine sebep olduğu saptanmıştır. Ayrıca YFMŞ, sükroza göre daha fazla fruktoz içerdiği için insülin metabolizmasını daha çok etkilediği düşünülmektedir. Bununla birlikte uzun vadede yüksek fruktoz içeren besin ve içeceklerin tüketimi yağlı karaciğer, tip 2 diyabet ve kalp-damar hastalıklar ve insülin direnciyle doğrudan ilişkili olduğu bildirilmektedir (89).

İnsülin direnci sendromu insülin düzeyinde artış, yüksek VLDL-K seviyeleri, yüksek yoğunluklu lipoprotein (High density lipoprotein, HDL-K) düşüklüğü ve yüksek tansiyon gibi birçok metabolik bozukluğu içermektedir (90). İnsülin direnci sendromunun hipertansiyon, hiperinsülinizm, dislipidemia, şişmanlık ve kalp ve damar hastalıklarına da yol açtığı tahmin edilen beşli bir sendrom gelişimi olarak düşünülmektedir (91). Her ne kadar hipertansiyon ve insülin direnci birbiriyle yakından ilişkili olarak görünsede yapılan çalışmalarda

antihipertansif ajanlar, insülin düzeyini düşürmemekte ya da normal seviyelere getirmemektedir (92).

Diyabeti olmayan 16 birey ile gerçekleştirilen bir çalışmada ilk 6 günde bireylerin günlük aldığı enerjinin %15'i proteinden, %35'i yağlardan, %40'ı nişastadan ve %10'u monodisakkaritlerden sağlanmış olup, ardından 4 hafta ara verilmiştir. İkinci aşamada katılımcıları 6 gün süreyle 3,5 g/kg/yağsız vücut kütlesine uygun fruktozlu diyet ile beslenmişlerdir (%11 protein, %26 lipit, %30 nişasta, %8 glukoz, %25 fruktoz). Erkeklerde açlık kan glikozu, insülin, plazma trigliserit düzeyleri ve lipid oksidasyonunda artış tespit edilirken, kadınlarda sadece açlık kan glikoz ve trigliserit düzeylerinde artış saptanmıştır. Ancak bireylerde vücut ağırlığında artışının olması sadece fruktoz tüketimi ile ilişkilendirilmemiştir (93).

Tip 2 diyabetli bireyler üzerinde gerçekleştirilen bir meta-analiz çalışmasında; fruktoz tüketiminin HbA1c düzeylerini azaltığı saptanmıştır (39). Diyabetik olmayan 7 birey, günlük aldıkları enerjinin %25'i fruktoz, glukoz, YFMŞ ya da sükrozdan oluşan diyetle 1 ay beslenmesi sonucunda glukoz tüketen bireylerin diğer bireylere göre kan glikoz ve insülin düzeylerinde daha fazla artış olduğu tespit edilmiştir. Fruktoz tüketen bireylerde bu etkinin en az olduğu bulunmuştur (94).

Uluslararası Diyabet Federasyonu verilerine göre erkeklerde metabolik sendrom görülme prevelansı %29,6-%36,2, kadınlarda ise %36,1-%45,9 olarak bildirilmiştir (95). Kadınlarda görülme sıklığının daha yüksek olması daha çok hareket azlığı, oturma süresinin uzunluğu ve beslenmeyle ilişkilendirilmiştir. Kadınların östrojen ve östradial hormonlarının etkisiyle kardiyak fonksiyonlarının daha iyi çalıştığı bilinmektedir. Östrojenin kalp ve damar sistemi üzerindeki olumlu etkisi nitrik oksit, PGI_2 ve hiper polarizasyon yolakları üzerinden açıklanmaktadır (96).

Fruktoz, yüksek tuz ve L-NAME beslenme tarzıyla 4 hafta süreyle beslenen dişi ve erkek sıçanlardan elde edilen veriler karşılaştırıldığında fruktoz ile beslenen erkek ratlarda kan insülin düzeyleri daha yüksek bulunmuştur. Her iki grupta da hipertansiyon saptanmamış, plazma adiponektin seviyeleri karşılaştırıldığında ise dişi ratlarda erkeklere göre daha yüksek bulunmuştur (97).

İspanya'da gerçekleştirilen bir çalışmada; 14 gün süre ile içme sularının içinde eklenen fruktozla (%10) beslenen Sprague Dawley dişi ve erkek sıçanlar doku ve kan parametreleri yönünden incelenmiştir. Dişi ratlarda insülin duyarlılığının erkeklere göre daha fazla azaldığı ifade edilmiştir (98).

Amerika'da gerçekleştirilen bir çalışmada; 6 hafta süreyle günlük % 17 fruktoz alımı sağlanan sağlıklı erkek ve kadın bireyler incelenmiştir. Araştırma da plazma HDL-K düzeylerinin kadınlarda daha yüksek seviyelerde olduğu saptanmıştır. Erkek bireylerin plazma trigliserit düzeyleri kadınlara göre daha yüksek bulunmuş, total kolestrol ve insülin düzeylerinde cinsiyete dayalı anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir (99).

Metabolik sendrom cinsiyet farklılığı olmaksızın tüm bireyleri etkilemektedir. Ancak YFMŞ, yüksek yağlı diyet, sükroz ve benzeri beslenme tarzları incelendiğinde kadınlarda hormonlara bağlı olarak olumsuz etkilerin daha az görüldüğü tespit edilmiştir.

Yüksek Fruktoz Tüketimi ve Hiperlipidemi, Hipertansiyon, Kardiyak işlev

Özellikle fruktoz ağırlıklı beslenme tarzının kalp-damar hastalığı riskini arttırdığı ifade edilmektedir (100). Yüksek düzeyde fruktoz veya sükroz eklenen besinlerin tüketimi ile hepatik portal vene aşırı miktarda monosakkarit (fruktoz ve glukoz) girişi olmaktadır. Fruktoz glukoza oranla daha hızlı bir şekilde parçalanmaktadır. Bu durumun temeli hepatik fruktoz metabolizmasında; fosfofruktokinaz ile katalizlenen aşamanın gerçekleşmemesi ve glukoz metabolizma hızında bir metabolik kontrolün olması ile açıklanmaktadır. Fruktozun aşırı alınması, karaciğerde lipit üretimine neden olmaktadır. Yağ asitlerinin esterlenmesinde, yağ asitleri oluşumunda ve VLDL-K oluşumunda artış meydana gelmektedir. Buna bağlı olarak kanda triaçilgliserol (TAG) ve düşük dansiteli lipoprotein kolesterol (low density lipoprotein kolesterol, LDL-K) düzeyleri artabilmektedir. Uzun süre fruktoz içeriği yüksek besinlerin tüketilmesi damar sertliği oluşturabilmektedir (101).

Normal ağırlıkta ve kilolu bireyler üzerinde yapılan çalışmalarda yemeklerle beraber fruktoz ile tatlandırılan içecek alımının, glukozla tatlandırılmış içecek tüketimine göre daha fazla 24 saatlik kan plazma TAG artışına sebep olduğu tespit edilmiştir. Uzun vadede günlük enerjini %25'ini fruktozla tatlandırılan içeceklerle sağlayan bireylerde 24 saatlik kan plazma TAG düzeylerini arttığı saptanmıştır (102).

Tüketilen fruktoz büyük oranda parçalanmakta, tüketilen fruktoz miktarı artmasıyla asetilkoenzim A (CoA) oluşumu ve de novolipogeneze katılacak pirüvat miktarı artmaktadır (103). Hepatik de novolipogenez, karaciğerde malonil CoA eldesi aşamalarında yağ asidi oksidasyonuna sınır getirmekte ve bu moleküllerin mitokondriye giriş miktarlarını azaltmaktadır. Böylece yüksek fruktoz tüketimine bağlı yağ asidi artışı de novo lipogenez hepatik lipitleri yalnızca endojen lipit kaynaklı olmayıp yağ asitlerinin intra hepatik kullanımında da artış gözlenmektedir. Bununla birlikte fruktoz, asetilCoAkarboksilaz (ACC)

ve yağ asit sentaz (FAS) gibi de novolipogenez katalizörlerinin sentezlerini denetleyen sterol düzenleyici eleman bağlayan protein 1c (SREBP-1c) ve karbonhidrat yanıt elementi bağlanma proteini (ChREBP) gibi taşıma faktörlerini aktiflemektedir (104). Serbest olan yağ asitleri oksidasyona uğramadığında hepatik lipit düzeylerindeki yükselme, VLDL-K yapımı ve salınımı düzeylerinde yükselme ile ilişkili olduğu belirtilmektedir (105).

Sıçan çalışmalarında tüketilen fruktoz miktarının artması kan ve karaciğer trigliserit (106) ile total kolesterol (107) düzeylerini arttığı saptanmıştır. Fruktoz ve YFMŞ tüketen bireylerin sükroz tüketenlere göre total kolesterol ve trigliserit düzeylerinde artışa neden olurken (108), apoprotein B ve LDL-K düzeylerinde ise değişiklik olmadığı saptanmıştır (109).

On iki hafta süreyle günlük 75 g fruktoz içeren içecekler tüketen fazla kilolu katılımcıların tüketim sonrası serum trigliserit düzeylerinde artış tespit edilmiştir (110). Yapılan meta-analiz çalışmasında ise fruktozun <50 g/gün alımı trigliserit ve <100 g/gün olması açlık trigliserit düzeyi ve vücut ağırlığını etkilemediği, ancak >100 g/gün olması açlık trigliserit düzeylerini doza bağlı olarak etkilediği ifade edilmiştir (39). İzokalorik deneylerde yüksek miktarda fruktoz tüketimi LDL-K, HDL-K, apo B ve trigliserit düzeyleri etkilemediği, hiperkalorik deneylerde trigliserit ve apoprotein B düzeylerini arttırdığı saptanmıştır (111).

Yetişkin bireylerin fruktoz tüketimlerinin incelendiği hiperkalorik başka bir çalışmada bir haftadan daha uzun süreyle yüksek miktarda fruktoz tüketimi vücut ağırlığında artışa neden olurken, izokalorik çalışmada ise vücut ağırlığında bir değişiklik tespit edilmemiştir (112).

İlk 1987 yılında Hwang ve ark.'ları yüksek fruktoz tüketiminin insülin ve trigliserit seviyelerinde yükselmeye ek olarak hipertansiyona da neden olabileceği bildirmişlerdir (113).

Deney hayvanlarına 2-12 hafta süreyle günlük toplam enerjinin %35-72'si fruktozdan oluşan bir diyet veya %10-20 fruktoz içeren içme suyu verilmesi sistolik kan basınçlarını ortalama 20-30 mmHg yükseldiği tespit edilmiştir. Fruktozun günlük diyetle alım düzeyi ve süresi kan basıncı farklı oranda etkilemektedir. Ratları 12 ay boyunca fruktozdan zengin beslenmek yalnızca ilk 3 ay kan basıncı düzeylerini etkilediği de ifade edilmiştir (114).

Fruktozun kan basıncı üzerine etkisi farklı mekanizmalarla açıklanmaktadır. Kısa dönemli çalışmalarda yüksek düzeyde fruktoz tüketiminin birbirinden bağımsız olarak vücut ağırlığında artışa sebep olmadan kan basıncını yükselttiği saptanmıştır. Fruktoz alımının hipertansiyona etkisi ise tuz emiliminde ve plazma ürik asit düzeylerinde artış, endotel bariyerinde işlev bozukluğu, sempatik sinir sisteminin kronik olarak uyarılması ile gerçekleşmektedir. Katılımcılarda 12 hafta süreyle %60 oranında fruktoz tüketiminin glukoz transferindeki proteine (GLUT-5) bağlı olarak bağırsakta sodyum ve klor emiliminde artışa

neden olduğu, 14. günden itibaren böbrekte renin ekspresyonun %50 düzeyine düşmesi, yüksek dozda fruktoz tüketen grupta kan basıncının daha yüksek olduğu ifade edilmiştir (115). Aşırı fruktoz tüketimi, sodyum ve klor emilimini arttırıp idrar yoluyla atımını azalttığı için kan basıncı yükselttiği var sayılmaktadır (116).

Ulusal Sağlık ve Beslenme Muayene Anketi (NHANES) çalışmasında; alınan fruktozla kan basıncı ilişkisi incelenmiştir. Hipertansiyon öyküsü olmayan 4528 erişkinden günlük fruktoz tüketim miktarları >74 g olanların veya günde 2,5 litre şeker eklenmiş alkolsüz içeçek tüketen bireylerin kan basınçları 1,33 kat daha yüksek bulunmuştur. C vitamini tüketim miktarı, tuz tüketimi, fiziksel aktivite ve çevresel faktörlere göre tekrar analiz yapıldığında aşırı fruktoz tüketimi 135/85, 140/90 ve 160/100 mmHg arteriyel kan basıncında sırasıyla %28, %36 ve %87 oranında yükselmiştir. Şişmanlık ve tüketilen tuz miktarının yanı sıra aşırı fruktoz alımının da hipertansif olmayan bireylerde risk faktörü olabileceği tespit edilmiştir (117).

Tüketimi giderek artan YFMŞ içeren içecekler, şekere oranla vücutta iki kat daha fazla osmotik etkiler oluşturabilmektedir. Tatlandırıcı ilave edilmeyen içeceklerin şeker oranları 100–125 g/L olarak bildirilmektedir. Sadece sükroz kullanılırsa osmolarite ortalaması 292–365 mosm/L olan yüksek derişimli sükroz çözeltileri meydana gelmektedir. Aynı oranlarda basit şeker ilave edildiğinde osmotik basınç 555–694 mosm/L olarak kendini göstermektedir. Yüksek miktarda fruktoz içeren içecekler ciddi bir osmotik yüke sahip olup 500 ml 800 mosm/L yüksek derişime ulaşmakta ve 1 L izotonik içeren sıvıdan çok daha fazla osmotik yüke sahip olmaktadır (108-110). Şekerin ince bağırsaktan emilimine kadar gerekli olan su vücuttan sağlanmaktadır, yüksek fruktozlu mısır şurubu eklenmiş besinlerin tüketiminin öncesinde ve sonrasında su tüketimi kan basıncındaki artışı engelleyebilmektedir (118).

Bağırsaklardan emilen ve portal sisteme geçen fruktozun vücuttaki kullanımının büyük bir kısmı karaciğerde gerçekleşmektedir. Kanda fruktoz miktarının artması ile birlikte kalp gibi non-hepatik yapılarda fruktozun kullanımı belirgin hale gelebilmektedir. Çalışmalarda aşırı fruktoz tüketiminin kardiyak işleve etkisi Tablo 3'de özetlenmiştir (119).

Tablo 3. Aşırı fruktoz tüketiminin kardiyak işleve etkisi (119)

Parametreler	Oluşan Etkiler
Kalp hızı	Artar veya değişmez
Kardiyak kütle	Artar, azalır veya değişmez
Kan basıncı	Artar veya değişmez
Sol ventrikül sistolik fonksiyon	Azalır veya değişmez
Sol ventrikül anjiotensin II tip 1 reseptör	Artar
Kardiyak anjiotensin II	Artar
Kardiyak antioksidanlar	Azalır
Sol ventrikül reaktif oksijen ürünleri	Artar
Lipid peroksidasyon	Artar veya değişmez
Kalp yağ asit taşıyıcısı CD36	Artar
Kardiyak TG birikimi	Artar

Yüksek Fruktoz Tüketimi ve Karaciğer Yağlanması

Obeziteye eşlik eden alkolik olmayan yağlı karaciğer hastalığı prevelansı %20-30'dir (120). Bu hastalık karaciğer yağlanması ile baş gösterip, siroz ve karaciğer kanserlerine kadar ilerleyen de novo lipogenez, insülin direnci, oksidatif stres ve enflamasyon gibi durumların oluşmasına neden olabilmektedir. Yüksek miktarda fruktoz tüketiminin SREBP-1c ve chREBP gibi transkripsiyon etkenlerini uyararak hepatik FAS ve ACC (105) enzim aktivasyonunu yükselterek de novo lipogenezi artırmakta ve böylece karaciğer trigliserit düzeylerini arttırdığı tespit edilmiştir (121,105). Tüketilen fruktozun insülin yolaklarını etkileyerek insülin direnci (122), yağ dokuda reaktif oksijen ve plazma nitrik oksit metabolizma ürünlerinin oluşmasına (121) ve endoplazmik retikulum stres göstergelerine neden olduğu (123) saptanmıştır. Diyetlerle alınan aşırı fruktozun dislipidemi, insülin direnci ve oksidatif hasar oluşumuna neden olduğu gibi kardiyak risk faktörlerini de arttırdığı görülmektedir (124).

Karaciğer yağlanması hastalığı görülen hastalarında günlük şekerli içecek tüketiminin sağlıklı bireylere göre iki kat daha fazla olduğu rapor edilmektedir. Günlük enerjisinin %15-20'sini 2 haftadan daha uzun süreyle fruktozdan karşılayan bireylerde açlık trigliserit düzeyleri anlamlı derecede artış gösterdiği bulunmuştur. Fruktozun aşırı tüketiminde ilk ortaya çıkan bulgu trigliserit düzeyinde artıştır. Fruktoz metabolizmasının büyük bir kısmı karaciğerde olması organlar arasında yağlanma meydana gelebilmektedir (125).

Tatlandırılmış içecek tüketiminin sağlıklı bireylerde de karaciğer yağlanmasına neden olabileceği gösterilmiştir. Bir başka çalışmada; ratlar 5 hafta süreyle günlük enerjinin %70'i fruktozdan oluşan bir diyetle beslenmişlerdir. Deney hayvanlarında lobuler enflamasyon gözlenmiş ve alkolik olmayan steatohepatit (NASH, nonalcoholic steato hepatitits) bulguları aynı doğrultuda olduğu tespit edilmiştir (126). Yetişkinlerlerde aşırı fruktoz tüketimi ile karaciğerde fibrozis evresinin ilerlemesi ile ilişkili de olduğu görülmektedir (127).

Yüksek Fruktoz Tüketimi ve Ürisemi

Karaciğerde fruktoz metabolizmasındaki artış fruktozun 1-fosfata fosforilasyonunu hızlandırmakta, ATP düzeylerinde azalma ve AMP düzeylerinde artışa yol açmaktadır. Metabolik olaylara bağlı olarak ürik asit seviyeleri yükselmektedir. Bu artışın temelinde fruktoz 1-fosfat birikimi ve organik fosfat düzeyleri azalmakta, hem karaciğerdeki ATP miktarı hem de total adenin nükleotidlerde azalma meydana gelmektedir. Buna bağlı olarak fruktokinazın yüksek aktivitesi ile monosakkaritin, fruktoz–1-fosfata fosforilasyonu daha hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir. Fruktoz 1-fosfattan kopan inorganik fosfatın eksikliğine bağlı, ADP'nin oksidatif fosforilasyonu engellenmekte ve ATP depoları boşalmaktadır. Total adenin nükleotid depolarının tükenmesi ile ürik asit düzeyleri artmaktadır (57). Nurses's Health Study çalışmasında da kadınlarda aşırı fruktoz tüketiminin gut hastalığı riskini arttırdığı tespit edilmiştir (128). Erkekler üzerine yapılan başka bir çalışmada; fruktoz tüketim sıklığına bağlı olarak gut için rölatif risk faktörünün arttığı bulunmuştur. Bireylerin diyet veya damar yoluyla yüksek fruktoz tüketimi; pürin nükleotidlerinin hızlı ayrışması sonucunda pürin sentezi artmakta ve serum ürik asit seviyelerinde yükselme belirlenmiştir. Yine sağlıklı bireylere %24 fruktoz ve %24 sükroz içeren bir diyet verilmesi sonucunda, fruktoz tüketimi olan grupta kan ürik asit düzeylerinde daha fazla artış olduğu tespit edilmiştir (87).Şekil 9'da ise karaciğerde fruktoz metabolizması ile ürik asit oluşumu arasındaki ilişki özetlenmiştir (129).

Yüksek Fruktoz Tüketimi ve Renal Hastalıkları

Fruktozun tüketimi sıvı-elektrolit dengesini etkileyerek, idrar asiditesini ve ürik asit düzeylerini arttırmakta ve böbrekler olumsuz yönde etkilenmektedir. Fruktoz ile beslenen deney hayvanlarında; idrar atım hızının ve idrar asitlik düzeylerinin arttığı ve idrar elektrolit miktarının azaldığı saptanmıştır. Fruktoz alımının neden olduğu insülin seviyelerindeki artışa bağlı olarak Na-H pompasının aktivasyonu gerçekleşmekte, Na atımı engellenirken H'nin vücuttan atımı artmaktadır. Ayrıca geri emilen su; K ve bikarbonat seviyelerini yükseltmektedir. Fruktoz alımına bağlı olarak adenin monofostat deaminaz düzeyi ve pürin

yıkımı artmakta, ürik asit düzeyleri yükselmektedir. Nikotinamid adenin dinükleotid fosfat oksidaz aktivasyonu da fruktoz alımına bağlı olarak artarak ürik asitin vücuttan atımı da azalmaktadır (130). Amerika Birleşik Devletleri'nde 1980-2000 yılları arasında son evredeki renal hastaların 4 kat artması yüksek düzeyde fruktoz tüketimi ile ilişkilendirilmiş, ürik asit düzeylerini etkilediği saptanmıştır (131,132). İnsülin seviyelerindeki artış yağ dokuda nikotinamid adenin di nükleotidoksidaz aktivasyonunu reaktif oksijen çeşit, oksidatif stres, böbrek fonksiyonlarında bozulma ve metabolik sendrom göstergelerini arttırmakta, nitrit oksit eldesini ve endotel kapasiteyi düşürmektedir (133).

Yapılan bir çalışmada ratlarda 10g/ml fruktoz tüketiminin böbrek oksidatif stres göstergeleri, nitrik oksit ve iltihap miktarlarında yükselme saptanmıştır (134). Bununla birlikte tüketilen fruktozun ürik asit düzeylerine etkisiyle böbrek taşı oluşumuna da sebep olabileceği bildirilmektedir (135). Her ne kadar fruktoz alımı ürik asit düzeylerini yükseltse bile aralarındaki ilişki tam olarak belirlenememiştir. Jamnik ve arkadaşları yaptığı bir meta analiz çalışmasında ürik asit ve fruktoz tüketimi arasındaki ilişki bulunamamıştır (136). Diyabetik veya sağlıklı bireylerin izokalorik beslenmesi dahilinde fruktozun diğer şekerlerle yer değiştirmesi ürik asit düzeylerinde herhangi bir etki oluşturmazken, hiperkalorik çalışmalarda sadece sağlıklı bireylerde yükselme gözlenmiştir (105).

Yüksek Fruktoz Tüketimi ve Bağırsak Hastalıkları

Glikoz mide-bağırsak sisteminde tam olarak emilebilirken fruktoz için bu durum sınırlıdır. Sağlıklı katılımcılara 5-50 g fruktoz içeren çözeltiler verildiğinde fruktozun vücutta tam olarak emilebildiği saptanmıştır (137).

Besinler yoluyla aşırı fruktoz alımı sonucunda emilmeyen kısım bağırsak lümenine sıvı çekerek diyare, gaz, şişkinlik, karın ağrısı, geğirti gibi semptomlar oluşturarak osmotik yük meydana getirebileceği ifade edilmiştir. Fruktoz emilim bozukluğu olan bireylerin %50'sinde bu belirtiler görülebilmektedir. Emilemeyen fruktoz bağırsakta mikroorganizmalar için bir yaşam alanı oluşturarak bağırsak florasının bozulmasına neden olabilmektedir (138).

Nedeni bilinmeyen mide bağırsak sistemi bozuklukları olan 183 katılımcıyla gerçekleştirilen bir çalışmada; bireylere 50 gr fruktoz verilmiştir. Katılımcıların %73'ünde fruktoz emilim bozukluğu oluşmuş ve fruktoz içermeyen veya fruktozdan fakir diyetlerle emilim bozukluğu tedavi edilmiştir (139).

Diyetle alınan fruktoz miktarının glukozdan yüksek olması durumunda fruktoz emilimi bozulmaktadır. Glukoz tüketimi fruktoz emilimi üzerinde olumlu etki sağlayabilmektedir.

Emilim problemi olan bireylerde sadece fruktoz alımında emilim sağlanamazken sukroz şeklinde alındığında ya da aynı ölçülerde glukoz ve fruktoz verildiğinde emilim sağlanabilmektedir. Sorbitol da fruktoz emilimini olumsuz yönde etkilemektedir. Yani birey normalde fruktozun emilimiyle ilgili bir sıkıntı yaşamazken sorbitol ile birlikte fruktozun tüketimi emilim bozuklukları meydana gelebilmektedir (140).

Fruktoz içeriği glukoz içeriğinden yüksek olan armut ve elmada ve sorbitol bakımından zengin olan vişne, erik gibi meyvelerde emilim bozukluğu kendisini göstermektedir. Bu nedenle özellikle erişkin olmayan bireylerde armut ve elma suyu sebebi bilinmeyen ve kronik diyareye yol açabilmektedir (141). Glukoz içeriği yüksek olan meyvelerde daha iyi emililim sağlanabilmektedir (142).

Yoğun miktarda fruktoz içeren YFMŞ, özellikle bağırsak hastalıkları olan bireylerde şikâyetleri arttırabilmektedir. Fruktoz ve sorbitol içermeyen bir diyetin kısa vadeli uygulaması bu hastalarda olumlu etkiler gösterebilmektedir (142).

Yüksek Fruktoz Tüketimin Diğer Etkileri ve Sinerjik Etkisi

Fruktoz tüketiminin kanser oluşumunda etkili olabileceği varsayılmaktadır (143). Özefagus, pankreas, kolorektal, endometriyal, meme ve renal kanserler ile vücut ağırlığı artışı ile ilişkilendirilmiş, ayrıca şişmanlık ve kanser arasındaki ilişki geniş çaplı çalışmalarla incelenmiştir (144,145).

Amerika Ulusal Kanser Enstitüsünde yürütülen bir çalışmada yüksek fruktoz alımının pankreas kanseri (146), başka bir çalışmada ise yüksek glisemik yük, sükroz ve fruktoz içeriği yüksek besin tüketiminin kolerektal kanser oluşumunu arttırdığı saptanmıştır (147). Aynı zamanda besinler yoluyla alınan fruktozun kanser hücrelerinin gelişim ve artışına neden olarak ederek kanser görülme sıklığını arttırdığı gibi (148), kanser oluşumuna değil ilerlemesine etki ettiği yönünde çalışmalar bulunmaktadır (149,150).

Batı tarzı beslenme yüksek miktarda monosakkarit, yağ ve tuz içermektedir. Bu nedenle bu diyetlerin sadece fruktoz içeriği yüksek değildir. Yüksek fruktozlu diyetler ile yüksek yağ, kolesterol ve tuz içeriğinin de etkileri incelenmiştir. Fruktozun aşırı alımının yanı sıra yüksek miktarda alınan diğer besin ögeleri de sağlık açısından olumsuz etkileri bulunmaktadır. Sadece fruktozun aşırı alımı değil yüksek düzeyde kolesterol ve Na alımı da ağırlık kazanımına neden olmakta ve beraberinde kan ürik asit düzeyleri artmaktadır (80).

Yetişkin bireylerde 7 gün boyunca %20 oranında fruktoz içeren beslenme kan basıncına etki etmezken (150), yüksek tuz tüketimiyle beraber fruktoz tüketimiyle sistolik kan

basıncında 14 mmHg yükselme tespit edilmiştir (151). Günlük enerjisinin %66'sı fruktozdan sağlanan sıçanlarda tuz tüketiminin, kan basıncı ve insülin düzeyleri arasında ilişkiyi belirlemek amacıyla sıçanlara düşük, orta ve yüksek düzeyde NaCl verilmiştir. Orta ve yüksek düzeylerde NaCl verilenlerde kan basıncı artarken düşük miktarda verilenler de kan basıncı etkilenmemiştir. Bununla birlikte fruktoz tüketmeyip yüksek tuz tüketenlerde böbrek insülin mesajcı ribonükleik asit (mRNA) seviyesi ve reseptör miktarı düşerken, fruktoz ve yüksek doz tuz verilen sıçanlarda bu değişiklik oluşmamıştır. İnsülin mRNA düzeyinin azalması, insülin salınımıyla tetiklenen Na absorpsiyonunu baskılamaktadır. Buna bağlı olarak yüksek miktarda NaCl ve fruktoz tüketenlerde Na'nın renal yollarla atımı düşerken sistolik kan basıncı artışı gözlemlenmektedir (152).

Yine ratlarda aşırı fruktoz alımı sonucunda anemi, kardiyomegali ve bakır eksikliği saptanmıştır (95). Ayrıca kalsiyum emilimi üzerinde olumsuz etkisi gözlendiği gibi 25-OH vitamin D ve 1,25-dihidroksi vitamin D düzeylerinde de azalmaya neden olabileceği tespit edilmiştir (153).

Yüksek Fruktozlu Mısır Şurubunun Sağlık Üzerine Etkileri

Günlük beslenmeyle besinlerden alınan fruktoz, alınan enerjinin bir parçasını oluşturmaktadır. Yüksek fruktozlu mısır şurubundan alınan fruktoz, doğal yollarla bal ve meyvelerden alınan fruktozla kimyasal olarak aynı olsa da, vücutta kullanımında farklı etkiler oluşturmaktadır. Bal ve meyvelerle alınan fruktoz diğer şekerler, lifli maddeler, yağ asitleri, vitaminler ve mineralleri ile kompleks bir yapının parçasıyken YFMŞ'den alınan fruktoz bağlı olmayan bir şekilde bulunmaktadır. Üzüm, karpuz, çilek gibi besinlerde bulunan fruktoz L-fruktoz şeklinde bulunurken, YFMŞ' nda bulunan fruktoz D-fruktoz şeklinde kendini göstermektedir. Bu yüzden YFMŞ içeriğindeki fruktoz kreps döngüsüne katılmak yerine hepatik yollarla trigliserite dönüşmekte, daha fazla alımda ise adipoz şeklinde depolanmaktadır (154).

Yüksek fruktoz tüketimi kan lipit düzeylerinde artışa, insülinden bağımsız olarak yağ depolanmasına sebep olmakta, ayrıca ağırlık kazanımını tetiklemektedir. Yüksek fruktoz tüketimini özellikle santral obezite ile kalp ve damar hastalıkları riski oluşturduğu rapor edilmiştir (155). Diyetle aşırı fruktoz tüketimi kısa dönemde vücutta aşırı yağ depolanmasına ve ilerleyen dönemlerde daha fazla enerji alınmasına neden olarak insülin direnci oluşmasına zemin hazırlamaktadır (27).

Paketli gıdalarla alınan YFMŞ'nin aşırı tüketimi obeziteyle beraber artık sıklıkla görülen nonalkolik yağlı karaciğer hastalığı patogenezisinde yer alarak bir sağlık problemi oluşturduğu ifade edilmektedir. Günümüzde nonalkolik yağlı karaciğer hastalığı oluşumunda ileri sürülen patojenik diğer hipotezler ise; insülin rezistansını, oksidatif stresi ve pro-enflamatuvar sitokinlerin normalden fazla üretimidir. Bu durum toplumda mortalite ve morbidite nedenleri arasında ilk sıralarda yer alan metabolik sendrom, tip 2 diyabet ve kalp ve damar hastalıklarının belirtileri ile birbirini desteklemektedir (156,157).

Yüksek vücut ağırlığına sahip bireylerin 10 hafta boyunca günlük enerji gereksiniminin %25'inin fruktoz ya da glukoz içeren içeceklerden sağlandığı bir çalışma planlanmış ve sonucunda, bütün bireylerde yaklaşık 1,4 kg vücut ağırlığı artışı olduğu fakat fruktozlu içecek tüketen kişilerin iç organ yağlanmasında daha belirgin bir artış olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, fruktozlu içecek tüketen katılımcılarda açlık kan şekeri, trigliserit ve LDL-K düzeyinde belirgin bir artış, karaciğerde yağlanma ve insülin duyarlılığında azalma olduğu ifade edilmiştir (12).

Aşırı fruktoz içeren beslenmenin uzun dönemde devam etmesi, fruktoz metabolizma yollarında birçok enzimin aktivasyonunda artışa yol açmaktadır. Bu enzimler, fruktoz tüketimi ve vücutta kullanımı ile lipogenezis ve trigliserit sentezini içeren sınıflara ayrılmaktadır (158). Fruktoz içeriği yüksek bir beslenme ile sükroz içeriği yüksek bir beslenme farklı etkiler yaratabilmektedir. Çünkü sükrozun yapısında bulunan glukoz insülin salgılanmasında bir uyarıcı görevini üstlenmektedir. Sükroz içeren bir beslenmenin olumsuz etkileri konusunda görüş birliği içerdiği fruktozdan olduğu yönündedir (159).

GEREÇ VE YÖNTEMLER

ARAŞTIRMA YERİ, ZAMANI VE TİPİ

Bu araştırma, Aralık 2018-Nisan 2019 tarihleri arasında Elazığ Merkez Toplum Sağlığı Merkezi Diyet Polikliniği ve Şht. Murat Harmanşa Sağlıklı Hayat Merkezi Diyet Polikliniğine başvuran ve çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden 18-65 yaş aralığında 170 kadın ile yürütüldü. Araştırma gözlemsel bir anket çalışmasıdır. Bu çalışma Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Bilimsel Araştırmalar Etik Kurul'undan 15/30 sayılı ve 17.09.2018 tarihli "Etik Kurul Onayı" (Ek 1) alınarak tamamlandı. Bireylerden çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarına dair yazılı onay formu alındı (Ek 2).

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri:

- ✓ 18 yaş altında olmak
- ✓ Gönüllü olmamak
- ✓ Erkek olmak
- ✓ Gebe olmak
- ✓ Emzikli olmak
- ✓ Herhangi bir kronik hastalığa sahip olmak

ARAŞTIRMANIN GENEL PLANI

Araştırmaya katılan bireylere araştırmacı tarafından bireylerin medeni durum, eğitim düzeyi, yaş, cinsiyet, meslek, sigara ve alkol kullanma durumu, beslenme alışkanlıkları gibi bilgilerin toplanabilmesi için ‘‘yüz yüze görüşme yöntemi’’ ile anket formu uygulandı (Ek-3). Bireylerin beslenme alışkanlıklarını ve beslenme durumunu saptamak amacıyla 35 besin çeşidini içeren besin tüketim sıklık formu (Ek 4), 43 adet fruktozdan zengin besin çeşidini içeren fruktoz tüketim sıklık formu (Ek 5) kullanıldı. Besin tüketim sıklığı kaydı sırasında “Yemek ve Besin Fotoğraf Kataloğu Ölçü ve Miktarlar” kitabından bireylere fotoğraflar gösterilerek tüketim miktarları kaydedildi. Kaydedilen tüketim miktarları üzerinden bireylerin günlük tüketimleri hesaplanarak Türkiye için geliştirilen "Bilgisayar Destekli Beslenme Programı, Beslenme Bilgi Sistemleri Paket Programı (BEBİS)" kullanılarak günlük enerji ve besin ögesi alımları belirlendi. Bu program ile ayrıca bireylerin günlük fruktoz alım miktarları saptandı. Hesaplanan enerji ve besin ögeleri verileri yaşa ve cinsiyete göre önerilen Türkiye Beslenme Rehberi’ne göre karşılaştırıldı. Bireylerin antropometrik ölçümleri ve Biyoelektrik İmpedans Analizi (BİA) ölçümleri yine araştırmacı tarafından alındı (Ek-6). Katılımcıların kan örnekleri Elazığ İl Sağlık Müdürlüğü Aile Sağlığı Merkezleri sağlık personelleri tarafından alındı ve uygun koşullarda taşınarak Elazığ İl Sağlık Müdürlüğü Laboratuvar’ı tarafından analiz edildi.

ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

Aralık 2018-Nisan 2019 tarihleri arasında Elazığ Merkez Toplum Sağlığı Merkezi Diyet Polikliniği ve Şht. Murat Harmanşa Sağlıklı Hayat Merkezi Diyet Polikliniğine başvuran 170 sağlıklı kadın birey ile yürütülen bu çalışmada; bireylerin besin tüketim sıklığı ve miktarları belirlenirken bazı yöresel besinler BEBİS 7 programında tam olarak tanımlanamamıştır. Bu besinler için benzer içerikli besinler kullanıldı.

ARAŞTIRMA VERİLERİNİN TOPLANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Kişisel Özellikler

Bireylerin kişisel özelliklerini belirtmek amacıyla 36 sorudan oluşan bir anket formu uygulandı (Ek 3). Anket formu bireylerin demografik özellikleri (yaş, cinsiyet, eğitim durumu, medeni durumu, ekonomik durum) ile beslenme alışkanlıklarına ilişkin bilgileri (ev dışında yemek yeme durumu, ana/ara öğün sayısı, iştah durumu, şeker-tatlı yeme isteği, etiket

okuma bilgisi vb.) içermektedir. Anket formu, araştırmacı tarafından bireylere yüzyüze uygulandı.

Antropometrik Ölçümler

Antropometrik ölçümler araştırmacının tarafından yapıldı.

Vücut ağırlığı (kg) ve boy uzunluğu (cm): Bireylerin vücut ağırlıkları Tanita BC330 marka biyoelektriksel impedans analiz cihazı, boy uzunlukları ise SECA marka boy ölçer ile ölçüldü. Bireylerin boy uzunluğu ölçümlerinde ayaklarının birleşik olmasına ve frankfort düzlemde (göz ve kulak kepçesi üstü aynı hizada) olmalarına dikkat edildi (156).

Beden Kütle İndeksi (kg/m^2): Hastaların vücut ağırlığı (kg) ve boy uzunlukları (m) kullanılarak BKİ aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır (157):

BKİ = [Vücut ağırlığı (kg) / boy (m)^2] .

Bireyler DSÖ BKİ sınıflandırmasına göre değerlendirildi (Tablo 4).

Tablo 4. Dünya Sağlık Örgütü Beden Kütle İndeksi sınıflandırması (155)

BKİ (kg/m2)	Vücut Ağırlığının Durumu
< 18.5	Zayıf
18.5-24,9	Normal
25.0-29,9	Kilolu
≥ 30	Şişman

Bel Çevresi (cm): Bireylerin bel çevresi ölçümü, kollarının iki yanda ve ayaklarının birleşik durumda olmasına dikkat edilerek, alt kaburga kemiği ile kristailiyak arası bulunup orta noktasından geçen çevre, esnemeyen SECA marka mezür ile ölçüldü ve Tablo 5'e göre değerlendirildi (158).

Tablo 5. Bel çevresi (cm) ölçümlerininin kronik hastalık risk durumuna göre değerlendirilmesi (158)

Cinsiyet	Risk	Yüksek Risk
Kadın	≥ 82	≥88

Kalça Çevresi (cm): Bireylerin kalça çevreleri ise, esnemeyen mezür ile bireyin yan tarafından en yüksek noktadan çevre ölçümü alınarak saptandı (156).

Bel/Kalça Oranı: Bel çevresi (cm) / Kalça çevresi (cm) denklemi kullanılarak hesaplandı ve Tablo 6'ya göre değerlendirildi (159).

Tablo 6. Bel/kalça oranını değerlendirmede kullanılan kriterler (159)

Sınıflama	Kadın
Normal	< 0.85
Obez Tanısı	≥ 0.85

Bel/Boy Oranı: Bel çevresi(cm)/boy uzunluğu(cm) formülü ile hesaplandı ve Tablo 7'ye göre değerlendirildi (160).

Tablo 7. Bel/boy oranı değerlendirmede kullanılan kriterler (160)

Sınıflandırma	Değer
Normal	<0.5
Obez Tanısı	≥0.5

Boyun Çevresi: Boyun kökünün üstünden, larengeal çıkıntının alt kısmından çevre alınarak esnemeyen mezurla ölçüm yapıldı (161) ve Tablo 8'e göre değerlendirildi.

Tablo 8. Boyun çevresi (cm) ölçümleri değerlendirme kriterleri (161)

Sınıflandırma	Kadın
Normal	≤34
Şişman	>34

Vücut bileşiminin saptanması: Katılımcıların yağsız vücut kütlesi, vücut yağ yüzdesi ve su oranı Tanita Body Composition Analyzer (800 μA; 50 Khz) BC330 marka biyoelektriksel impedans analiz cihazı ile saptandı. Vücut yağ oranları değerlendirme kriterleri Tablo 9'da verilmiştir (156).

Bireylere ölçüm yapılmadan önce (156);

- 24-48 saat öncesinde ağır fiziksel aktivite yapmamaları
- 24 saat öncesi alkol kullanılmamaları
- En az 2-4 saat önceye kadar yemek yememeleri
- Test öncesi çok su içmemeleri
- Testten 4 saat öncesi çay kahve içmemeleri
- Ölçüm esnasında bireylerin üzerinde metal bulundurmamaları istenmiştir.

Tablo 9. Vücut yağ oranlarına göre değerlendirme kriterleri (156)

Vücut Yağ Oranı (%)	Kadın
Zayıf	≤ 8
Normal (alt sınır)	9–23
Normal (üst sınır)	24–31
Şişman	≥ 32

Biyokimyasal Parametreler

Kan testlerin analizi: Araştırmaya dahil edilen gönüllülerin akşam yemeğini takiben 10-12 saatlik açlık sonrası sabah kan örnekleri (8 mL) Elazığ İl Sağlık Müdürlüğü'ne bağlı Aile Sağlığı Merkezleri'nde sağlık perssonelleri tarafından bir kez alındı. Güneş ışığı veya düşük sıcaklıklara maruz bırakılmadan biyokimya ve hormon testleri için örneklerin tüpe alınmasından sonra 30-60 dakika pıhtılaşma için bekletildi. Pıhtılaşması tamamlanmış örnekler oda sıcaklığında 2 saat içinde 10 dakika boyunca 1200 devir/dakika santrifüj edildi. İlgili araçlarla uygun şartlarda laboratuvara taşınıp Elazığ il Sağlık Müdürlüğü Laboratuvarı tarafından analiz edildi.

İnsülin Direnci (HOMA-IR): Çalışmaya katılan gönüllülerin insülin direnci formül ile hesaplandı**.** İnsülin direnci düzeyi >2,2 olması, insülin direnci varlığı olarak kabul edildi (162).

İnsülin Direnci = (Açlık İnsülini IU/ml x AKŞ mmol/L) / 405

Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve tabloların oluşturulması amacıyla SPSS (Statistical Package for Social Sciences) version 22.0 kullanıldı. Ölçümle elde edilen sürekli değişkenler (nicel değişkenler), ortalama, standart sapma, alt ve üst değerleri ile sunuldu. Kategorik değişkenlerin (nitel değişkenler) sunumu için ise frekans ve yüzde değerler kullanıldı. Fruktoz tüketimi çeyrekliklere (Q1-Q4) ayrılarak değerlendirildi. Nicel değişkenlerin karşılaştırılmasında ilk olarak parametrik test koşullarının (birey sayısı ve normal dağılıma uygunluğun araştırılması) sağlanıp sağlanmadığı araştırıldı. İki grubun karşılaştırılması amacıyla parametrik test koşullarının sağlandığı değişkenler için Student's t testi, parametrik test koşullarının sağlanmadığı durumlarda ise Mann-Whitney U testi kullanıldı. Üç ve daha fazla grubun karşılaştırılmasında "Kruskal Wallis-H testi" ve "Anova Test" uygulandı. Bütün istatistiksel analizlerde önemlilik düzeyi olarak $p<0,05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

BİREYLERİN GENEL ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışmaya, gönüllü olarak katılan 170 sağlıklı kadın birey dahil edilmiştir. Bireylerin genel özellikleri Tablo 10' da verilmiştir.

Tablo 10. Bireylerin demografik özelliklerinin değerlendirilmesi

	(n:170)	
Yaş Grupları	**n**	**%**
18-24	19	11,20
25-34	49	28,80
35-44	61	35,90
45-54	35	20,60
55-64	6	3,50
Medeni durum		
Evli	134	78,80
Bekar	33	19,40
Dul	3	1,80
Eğitim Durumu		
Okur-yazar değil	8	4,70
Okur-yazar	7	4,10
İlkokul	54	31,80
Ortaokul	18	10,60
Lise	26	15,30
Lisans/Ön lisans	46	27,10
Yüksek lisans/Doktora	11	6,50
Meslek		
Özel sektör	14	8,30
Devlet memuru	23	13,50
Ev hanımı	119	70,00
Öğrenci	14	8,20
Ekonomik durum		
Geliri giderinden fazla	11	6,50
Geliri giderine eşit	76	44,70
Geliri giderinden az	62	36,50

Çalışmaya katılan bireylerin yaş ortalaması 37,00±9,77 yıldır. Çalışmaya katılan bireylerin %11,20'si 18-24 yaş grubunda, %28,80'i 25-34 yaş grubunda, %35,90 'u 35-44 yaş grubunda, %20,60'ı 45-54 yaş grubunda ve %3,50'si 55-64 yaş grubundadır. Bireylerin %78,8'i evlidir. Bireylerin %4,70'si okuma yazma bilmiyor iken % 27,10'u lisans ya da ön lisans mezunudur. Kadınların %70,00'i ev hanımıdır. Ekonomik durumları değerlendirildiğinde ise %76,00'sı kazancıyla geçinebildiğini ifade etmektedir.

Tablo 11' de bireylerin sigara ve alkol kullanım durumları verilmektedir.

Tablo 11. Bireylerin sigara ve alkol kullanma durumu

Sigara ve Alkol Kullanma Durumu	**(n=170)**	
Sigara Kullanma Durumu	**n**	**%**
Kullanıyor	29	17,10
Hiç kullanmamış	113	66,50
İçmiş bırakmış	28	16,50
Sigara Miktarı(gün/adet)		
≤10	20	69,00
11-20	9	31,00
Alkol Tüketim Durumu		
Tüketiyor	8	4,70
Tüketmiyor	163	95,30

Hiç sigara kullanmayan bireylerin oranı %66,50'dir. Katılımcıların %16,50'si sigarayı bir süre kullanmış ve daha sonra bırakmıştır. Bireylerin günlük sigara kullanım miktarlarına göre 10 adetten daha az tüketenlerin sayısı, 11-20 adet tüketenlerin sayısından fazladır. Çalışmaya katılan bireylerin %4,70'i alkol tüketmektedir.

Tablo 12 'de bireylerin ağız ve diş sağlığı durumları verilmektedir.

Tablo 12. Bireylerin ağız ve diş sağlığı durumlarına ilişkin bilgiler

	(n:170)	
Ağız ve Diş Sağlığı Sorun Durumu	**n**	**%**
Var	84	49,40
Yok	86	50,60
Ağız ve Diş Sorunları		
Diş Çürüğü	20	23,50
Dolgu Diş	36	42,40
Eksik-Kayıp Diş	24	28,20
Diş Eti Hastalıkları	3	3,50
Diğer Ağız ve Diş Hastalıkları	2	2,40

Ağız ve diş problemleri olmayan bireyler %50,60 iken, ağız ve diş sağlığı problemi olan bireylerin oranı %49,40'tır. Katılımcılar arasında en sık görülen ağız ve diş sağlığı sorunu dolgu diştir.

Tablo 13 ' de bireylerin gebelik ve canlı doğum durumları gösterilmektedir.

Tablo 13. Bireylerin doğurganlık durumları

Gebelik ve canlı doğum durumları	**(n:170)**	
Gebelik Durumu	**n**	**%**
Hiç	46	27,10
1-5	114	67,00
6-12	10	5,80
Canlı Doğum Durumu		
Hiç	46	27,10
1-4	116	68,20
5-8	8	4,80

Hiç gebelik yaşamayan 46 kişi bulunmaktadır. 1-5 kez gebelik yaşayanlar bireylerin %67'si iken, 5-8 kez canlı doğum yapanlar bireylerin %4,80'ini oluşturmaktadır.

Tablo 14' de bireylerin kendi dış görünüşlerini değerlendirme durumları verilmektedir.

Tablo 14. Bireylerin dış görünüm değerlendirmesi

	(n:170)	
Kendi Görünüşünü Değerlendirme	**n**	**%**
Kilo alması gerekiyor	5	2,90
Kilo almasına/vermesine gerek yok	21	12,40
Biraz kilo vermesi gerekiyor	92	54,10
Çok fazla kilo vermesi gerekiyor	52	30,60

Bireylerin %2,90'nı kendisinin kilo vermesi gerektiğini düşünürken %30,60'ı çok fazla kilo vermesi gerektiğini düşünmektedir. Kendisini normal olarak düşünen bireylerin oranı ise %12,40'tır.

Tablo 15'de bireylerin ambalajlı bir ürün satın alırken dikkat ettikleri ürün özellikleri ve etiket bilgileri hakkındaki düşünceleri ifade edilmiştir.

Tablo 15. Bireylerin ambalajlı ürün tercih sebeplerinin değerlendirmesi

	(n:170)	
Ambalajlı Üründe Tercih Sebebi	**n**	**%**
Dikkat etmiyor	15	8,80
Fiyat	23	13,50
Marka	43	25,30
Etiket bilgisi	22	12,90
Son tüketim tarihi	63	37,10
Ambalajdaki ifadeler	4	2,40
Etiket bilgisi		
Enerji	11	50,00
Şeker içeriği	5	22,70
Doymuş/doymamış yağ	2	9,09
Tuz miktarı	2	9,09
Diğer	2	9,09

Ambalajlı ürün satın alırken bireylerin %8,80'i her hangi bir kritere dikkat etmezken, %13,50'si fiyatına, %25,30'u markasına, %12,90'nı besin etiketine, %37,10'u son tüketim tarihine, %2,40'ı ambalajındaki ifadelere dikkat etmektedir. Kadınların büyük çoğunluğu enerji ve şeker içeriğine dikkat etmektedir.

BİREYLERİN GENEL BESLENME ALIŞKANLIKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Tablo 16'da kadın bireylerin genel beslenme alışkanlıkları gösterilmektedir.

Tablo 16. Bireylerin genel beslenme alışkanlıklarının değerlendirilmesi

	(n:170)	
Ana Öğün Sayısı	**n**	**%**
1 kez	1	0,06
2 kez	77	45,30
3 kez	92	54,10
Ara Öğün Sayısı		
Hiç	53	31,20
1 kez	26	21,20
2 kez	47	27,60
3 kez	25	14,70
4 kez	7	4,10
5 kez	2	1,20
Öğün Atlama Durumu		
Atlıyor	144	84,70
Atlamıyor	26	15,30
Atlanan Öğün		
Kahvaltı	31	21,50
Öğle yemeği	89	61,80
Akşam yemeği	4	2,80
Kuşluk/ikindi/gece ara öğünü	20	13,90
Öğün Atlama Sebepleri		
Kilo vermek isteyen	21	14,60
İştahsız olan	22	15,20
Günde 2 öğün beslenmeye inanan	4	2,80
Sağlıklı olduğunu düşünen	2	1,40
Vaktim olmayan	63	43,80
Sürekli atıştıran	18	12,50
Diğer	14	9,70
Ev Dışında Yemek Yeme Tercihi		
Fast food	24	14,20
Pide/lahmacun/gözleme	32	18,30
Kebap/ızgara	106	62,70
Sulu ev yemekleri(etli/etsiz)	8	4,70

Bireylerin tamamı günde en az 1 ana öğün tüketmektedir. Bireylerin %54,10'u günde 3 ana öğün tüketirken, %45,30'u günde 2 ana öğün tüketmektedir. Bireylerin %68,80'i günde en az 1 ara öğün tüketirken %31,20'si hiç ara öğün tüketmemeyi tercih etmektedir. Kadınların %27,60'ı günde 2 ara öğün tüketirken %14,70'i günde 3 ara öğün tüketmektedir. Günde 3'ten fazla ara öğün tüketenlerin oranı %5,30'dur.

Katılımcıların % 84,70'nin günde en az bir öğünü atladığı saptanmıştır. Bireylerin %21,50'i kahvaltı öğününü atlarken %61,80'i öğle yemeğini atlamaktadır. Gönüllüler arasında en az atlanan ana öğünü akşam yemeği olup bireylerin sadece %2,80'i bu öğünü atlamaktadır. Bireylerin %13,90'nın herhangi bir sebeple kuşluk, ikindi veya gece ara öğününü atladığı görülmektedir. Bireylerin büyük çoğunluğu (%43,80'i) vakti olmadığı için öğün atlamaktadır. Bireylerin %29,90'ı iştahsız olduğu için, %2,80'i günde iki öğün beslenmeye inandığı için, %1,40'ı öğün atlamanın sağlıklı olduğunu düşündüğü için öğün atlamaktadır. Sürekli atıştırdığı için öğün atlayanların oranı ise %12,50'dir. Bireylerin %9,70'si ise geç uyanma, daha fazla uyuma, alışkanlık edinmeme gibi diğer sebeplerle öğün atlamaktadır.

Katılımcılar ev dışında yemek yerken çoğunlukla (bireylerin %62,70'i) kebap ve ızgara tercih etmektedir. Bireylerin %14,20'si fast food, %18,30'u pide, lahmacun veya gözleme, %4,70'si ev dışında da sulu ev yemeklerini tercih etmektedir. Kadınların %6,50'si gıda takviyesi kullanmaktadır.

Tablo 17'de katılımcıların meyve tüketim sıklığı, tercih ettiği saat ve meyve tercihine dair bilgi verilmektedir.

Tablo 17. Bireylerin meyve tüketim alışkanlıklarına göre dağılımları

	(n:170)	
Meyve Tüketim Sıklığı	**n**	**%**
Haftada 1'den az	13	7,60
Haftada 1 defa	12	7,10
Haftada 2-3 defa	38	22,40
Haftada 4-5 defa	10	5,90
Her gün	97	57,10
Meyve Tüketim Zamanı		
Sabah	4	2,40
Öğle	11	6,50
İkindi	49	28,80
Akşam	16	9,40
Gece	90	53,00
Meyve Tercihi		
Taze meyve	162	95,30
Kuru meyve	6	3,50
Taze meyve suyu	2	1,20

Her gün meyve tüketen birey oranı %57,10 iken, haftada 1'den az tüketenler %7,60'dır. Katılımcıların %53,00'ı (n=90) akşam yemeğinden sonra gece saatlerinde meyve tüketmektedir. İkindi saatlerinde meyve tüketenlerin oranı %28,80'dir.

Bireylerin acıkma durumunda ilk tercihleri ve bazı besinleri tükettikten sonraki açlık durumları Tablo 18'de verilmektedir.

Tablo 18. Bireylerin acıkma ve açlık durumlarının değerlendirilmesi

Acıkma Durumu Değerlendirilmesi	**(n:170)**	
Acıkma Durumunda İlk Tercih	**n**	**%**
İçecek	30	17,60
Meyve	43	25,30
Sağlıksız atıştırmalıklar	62	36,50
Sağlıklı atıştırmalıklar	35	20,60
Meyve Tükettikten Sonraki Açlık Durumu		
Acıkmayan	63	37,10
Hızlı bir şekilde acıkan	40	23,50
Daha geç acıkan	67	39,40
Sebze Tükettikten Sonraki Açlık Durumu		
Acıkmayan	75	44,10
Hızlı bir şekilde acıkan	31	18,20
Daha geç acıkan	63	37,10
Diğer	1	0,60
Hamur İşi Tükettikten Sonraki Açlık Durumu		
Acıkmayan	80	47,10
Hızlı bir şekilde acıkan	51	30,00
Daha geç acıkan	39	22,90

Katılımcıların %17,60'ı acıkma durumunda içecek, %25,30'u meyve, %36,50'i kek, çikolata, cips, gazlı içecek gibi sağlıksız atıştırmalıklar ve %20,60'ı süt, peynir, yoğurt gibi sağlıklı atıştırmalıklar tercih etmektedir. Kadınların %23,50'i meyve tükettikten sonra hızlı bir şekilde acıkırken, hamur işi/ şerbetli tatlı tükettikten sonra hızlı bir şekilde acıkanların oranı %30,00'dır. Bireylerin büyük çoğunluğu meyve tükettikten sonra acıkmamaktadır (n=63). Katılımcıların %47,10'unun hamur işi/şerbetli tatlı tüketimi sonrasında acıkmadığı görülmektedir. Sebze tükettikten sonra daha geç acıkanların oranı %37,10'dur.

Bireylerin tatlı ve şeker tüketim durumları, bu isteği arttıran durumlar ve isteklerine karşı ilk tercihleri Tablo 19' da verilmektedir.

Tablo 19. Bireylerin şeker/tatlı yeme isteklerinin değerlendirilmesi

Tatlı ve Şeker Tüketim Durumu	**(n:170)**	
Tatlı/Şeker Yeme İsteği	**Sayı**	**%**
Var	142	83,50
Yok	28	16,50
Tatlı Şeker Yeme İsteğini Arttıran Durumlar		
Duygu durumu	13	9,20
Menstrual döngü	67	47,20
Yorgunluk	5	3,50
Yemekten sonra	26	18,30
Her zaman	31	21,80
Tatlı İsteği Durumunda İlk Tercih		
Meyve	11	7,70
Basit şeker	21	14,80
Şerbetli tatlı	53	37,30
Kek, pasta, kurabiye, bisküvi vb.	47	33,10
Sütlü tatlı	9	6,30
İsteğine karşı koyabilir	1	0,70

Bireylerin %83,50'si tatlı ve şekere karşı istek duyarken, istek duyanların %47,20'sinin menstrual döngü ile birlikte istek durumu artmaktadır. Yemekten sonra tatlı isteği artan bireylerin oranı %18,30, duygu durumuna bağlı olarak tatlı isteği artanlar %9,20, her zaman tatlı isteği artanlar %21,80'dir. Bu isteğe karşı katılımcıların en sık tercih ettiği besin şerbetli tatlıdır (n=53). Tatlı isteği olan bireylerin %14,80'i basit şeker, %6,30'u sütlü tatlı tercih ederken yalnızca %0,70'i bu isteğine karşı koyabilmektedir.

Tablo 20' de bireylerin sıvı alma durumları yer almaktadır.

Tablo 20. Bireylerin günlük ortalama su ve içecek tüketimi standart sapma, alt ve üst değerleri

İçecek ve sıvı alımları			
Sıvı Alımı	**x̄±ss**	**Alt Değer**	**Üst Değer**
Günlük su tüketimi(ml)	1416,76±791,11	200	6000
Soda (ml)	101,95±86,82	0	298
Meşrubat(ml)	7,58±28,03	0	200
Gazlı içecek(ml)	58,15±139,12	0	830
Kahve ve benzeri(g)	2,78±5,78	0	18
Light içecekler (ml)	7,58±28,03	0	200

x̄: ortalama, **ss:** standart sapma.

Bireyler günlük ortalama 1416,76±791,11 ml su tüketmektedir. Bireylerin hazır meyve suyu, %100 meyve suyu, taze sıkma meyve suyu gibi meyveli içecekleri tüketim ortalamaları 7,58±28,03 ml'dir. Katılımcılar gazlı içecekleri günlük ortalama 58,15±139,12 ml tüketirken light içecek tüketimler günlük 7,58±28,03 ml'dir.

BİREYLERİN İŞTAH DURUMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Tablo 21'de bireylerin iştah durumları, iştahlarını arttıran ve azaltan sebepler verilmektedir.

Tablo 21. Bireylerin iştah durumlarının değerlendirilmesi

	(n:170)	
İştah Durumu	**n**	**%**
Hiç iştahı yok	1	0,60
Bazen iştahlı	50	30,60
Her an her türlü yiyeceği yiyebilir	70	41,20
Acıktığında gözü hiç bir şey görmez	47	27,60
İştahı Arttıran Durumlar		
Mutluluk	32	15,90
Üzüntü	30	14,90
Stres	66	32,80
Yorgunluk	15	7,40
Heyecan	4	1,90
Menstrüasyon	40	19,90
Spor sonrası	9	4,50
Diğer	5	2,50
İştah Azaltan Durumlar		
Mutluluk	31	16,70
Üzüntü	73	39,50
Stres	26	14,00
Yorgunluk	28	15,10
Heyecan	7	3,80
Menstrüasyon	5	2,70
Spor sonrası	3	1,60
Diğer	12	6,50

Bireylerin %30,60'ı bazen iştahlıyım, %41,20'si her an her türlü yiyeceği yiyebilecek düzeyde iştahlıyım, %27,60'ı acıktığımda gözüm hiçbir şey görmez şeklinde iştahlarını tanımlamaktadır. Bunun yanında %0,60'ı hiç iştahım yok şeklinde tanımlamaktadır. Katılımcıların iştahlarını arttıran sebeplerin başında mutluluk (%15,90), üzüntü (%14,90), stres (%32,80), menstrüasyon (%19,90) durumları gelmektedir. Bireylerin iştah azaltan nedenler %16,70 mutluluk, %39,50'si üzüntü, %14,00'ü stres, %15,10 yorgunluk durumlarıdır. Kadınların iştahları en fazla üzüntü durumunda azalmaktadır. Menstrüasyon durumunda bireylerin %19,90'ının iştahı artarken %2,70'nin iştahı azalmaktadır. Üzüntü bireylerin %14,90'ının iştahını arttırırken %39,50'sinin iştahını azaltmaktadır.

Bireylerin öğünlere göre iştahlarına verdikleri puanlar Tablo 22'de yer almaktadır.

Tablo 22. Bireylerin öğünlere göre iştah puanlarının değerlendirilmesi

Öğünlere Göre İştah Durumu	**(n:170)**							
	Puanlama							
	1		**2**		**3**		**4**	
Öğünler	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Sabah	42	24,10	51	30,00	56	32,90	21	12,40
Kuşluk	74	43,50	71	41,80	20	11,80	5	2,90
Öğle	17	10,00	55	32,40	81	47,60	17	10,00
İkindi	40	23,50	65	38,20	55	32,40	10	5,90
Akşam	3	1,80	29	17,10	64	37,60	74	43,50
Gece	68	40,00	61	35,90	29	17,10	12	7,10

1 puan: Hiç iştahım yok, **2 puan:** Bazen iştahlıyım, **3 puan:** Her zaman iştahlıyım, **4 puan:** Aşırı iştahlıyım.

Katılımcılar öğünlere göre iştahlarına 1 ile 4 arasında puan vermiştir. Bireylerin en iştahlı oldukları ana öğün akşam yemeğidir ve bireylerin %43,50'si iştahlarına 4 puan vermektedir. Bireylerin en iştahsız oldukları ana öğün ise kahvaltıdır (n=42). Kadınların en iştahsız oldukları ara öğün ise %43,50 oranıyla 1 puan verilen kuşluk öğünüdür. En iştahlı olunan ara öğün ise %7,10 oranıyla 4 puan verilen gece ara öğünüdür. Katılımcıların her zaman iştahlı oldukları öğün ise öğle yemeğidir. Bireylerin %1,80'i akşam yemeğinde iştahsızken %43,50'i aşırı iştahlıdır**.**

BİREYLERİN BESİN GRUPLARI TÜKETİM ORTALAMALARI VE ENERJİ/BESİN ÖGESİ ALIMININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Tablo 23' de bireylerin besin gruplarına göre ortalama besin alım miktarları ortalamaları, standart sapma, alt ve üst değerleri verilmiştir.

Tablo 23. Bireylerin besin gruplarını tüketim ortalama, standart sapma, alt ve üst değerleri

Besin grubu	x̄±ss	Alt değer	Üst değer
Süt ve süt ürünleri (g)	371,34±151,13	17,00	1052,00
Et/yumurta/kurubaklagil (g)	38,37±29,33	0,00	150,00
Ekmek ve tahıllar (g)	288,62±118,0	98,00	915,00
Meyve (g)	288,43±167,81	1,00	884,00
Sebze (g)	145,24±80,69	12,00	450,00
Yağlar (g)	48,78±24,13	9,00	145,00
Yağlı tohumlular (g)	24,10±17,42	0,00	95,00

x̄: ortalama, **ss:** standart sapma.

Tablo 24'de bireylerin günlük enerji ve besin ögesi alım ortalamaları verilmektedir.

Tablo 24. Bireylerin günlük diyetle aldıkları ortalama enerji ve besin ögeleri, standart sapma, alt ve üst değerleri

Besin ögesi	x̄±ss	Alt değer	Üst değer
Enerji (kkal)	2308,05±714,65	933,9	4927
Karbonhidrat (g)	270,49±107,62	72,03	586,20
Karbonhidrat (%)	46,78±7,35	26,00	70,00
Protein (g)	76,74±21,36	25,34	144,30
Protein (%)	13,85±2,32	8,00	23,00
Yağ (g)	100,53±30,15	41,67	221,41
Yağ (%)	39,33±6,67	20,00	57,00
Lif (g)	24,78±10,32	6,82	65,85
ÇDYA(g)	16,97±7,53	4,84	46,49
TDYA(g)	38,43±11,99	15,21	81,35
DYA(g)	39,32±12,17	14,13	90,01
Kolesterol(mg)	377,94±130,47	100,25	846,89
A vitamini(µg)	1977,23±1237,75	224,70	7428,97
E vitamini (mg)	15,99±7,53	5,08	43,19
B_1 vitamini (mg)	1,04±0,31	0,36	2,00
B_2 vitamini (mg)	1,62±0,44	0,43	3,00
B_3 vitamini (mg)	28,30±8,63	9,62	55,64

Tablo 24 Devam. Bireylerin günlük diyetle aldıkları ortalama enerji ve besin ögeleri, standart sapma, alt ve üst değerleri

Besin ögesi	x̄±ss	Alt değer	Üst değer
B_6 vitamini (mg)	1,38±0,42	0,51	3,19
B_{12} vitamini (µg)	6,91±2,17	0,88	13,96
Folik asit (µg)	257,00±75,10	96,47	488,05
C vitamini (mg)	94,72±63,97	12,02	495,39
K vitamini (µg)	65,65±22,79	20,06	153,11
Sodyum(mg)	1893,97±734,92	721,25	5715,20
Potasyum (mg)	2767,79±955,47	937,01	6103,99
Kalsiyum(mg)	936,66±287,32	220,38	1923,07
Magnezyum (mg)	292,83±92,51	105,77	516,95
Çinko (mg)	10,11±2,83	2,55	17,84
Demir (mg)	9,51±3,56	2,42	23,96
Bakır (mg)	1,36±0,52	0,38	3,21
Fosfor (mg)	1361,40±359,66	396,78	2395,04

x̄: ortalama, **Ss:** standart sapma, **ÇDYA:** Çoklu doymamış yağ asidi, **TDYA:** Tekli doymamış yağ asidi, **DYA:** Doymuş yağ asidi.

Bireylerin tükettikleri günlük toplam enerji, besin ögesi ve gereksinimleri karşılama yüzde ortalama, standart sapma ile alt ve üst değerleri Tablo 25'de verilmektedir.

Tablo 25. Bireylerin günlük diyetle aldıkları ortalama enerji ve besin ögelerini karşılama yüzdeleri, standart sapma, alt ve üst değerleri

Besin ögesi	x̄±ss	Alt değer	Üst değer
Enerji (kkal)	119,33±36,95	48,30	254,80
Karbonhidrat (g)	97,97±38,98	26,10	212,30
Protein (g)	134,34±37,40	44,40	252,60
Yağ (g)	153,22±45,96	63,50	337,40
Lif (g)	99,35±41,91	27,30	263,40
ÇDYA (g)	6,79±3,01	1,90	18,60
A vitamini (µg)	306,59±192,35	34,60	1142,90
E vitamini (mg)	145,94±69,39	46,10	392,60
B_1 vitamini (mg)	96,62±35,87	32,70	381,60
B_2 vitamini (mg)	149,63±50,17	39,30	552,10
B_3 vitamini (mg)	422,48±128,85	143,60	830,40
B_6 vitamini (mg)	107,00±41,43	39,20	436,50
B_{12} vitamini (µg)	174,58±58,23	22,10	446,10
Folik asit (µg)	4,63±2,66	00,10	16,80
C vitamini (mg)	107,35±135,04	12,70	1644,50
K vitamini (µg)	74,08±30,24	22,30	289,40
Sodyum (mg)	127,91±50,12	48,10	381,00
Potasyum (mg)	59,19±21,19	19,90	144,00

Tablo 25 Devam. Bireylerin günlük diyetle aldıkları ortalama enerji ve besin ögelerini karşılama yüzdeleri, standart sapma, alt ve üst değerleri

Besin ögesi	x̄±ss	Alt değer	Üst değer
Kalsiyum (mg)	95,73±34,39	23,20	343,30
Magnezyum (mg)	98,10±32,57	35,30	251,20
Çinko (mg)	106,83±35,23	33,90	309,30
Demir (mg)	61,77±25,60	15,10	208,90
Bakır (mg)	105,88±41,62	29,40	246,90
Fosfor (mg)	250,25±79,30	72,10	847,90

x̄: ortalama, **ss:** standart sapma, **ÇDYA:** Çoklu doymamış yağ asidi.

Bireylerin aldıkları enerji, protein, yağ, A vitamini, E vitamini, B grubu vitaminler, C vitamini, Na, çinko, bakır ve fosfor düzeyleri karşılama yüzdelerinin üstündedir. Katılımcılar diğer besin öğelerini yetersiz miktarda tüketmiştir.

ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Tablo 26'da bireylerin antropometrik ölçümlerinin aritmetik ortalama, standart sapma, alt ve üst değerleri verilmiştir.

Tablo 26. Bireylerin antropometrik ölçümlerinin ortalama, standart sapma, alt ve üst değerleri

	(n:170)		
Ölçümler	**x̄±ss**	**Alt değer**	**Üst Değer**
Boy (cm)	159,08±5,29	146,00	174,00
Vücut ağırlığı (kg)	77,17±13,40	36,60	121,20
BKİ (kg/m^2)	30,49±4,98	15,20	43,50
Bel çevresi (cm)	95,63±10,23	65,30	124,00
Kalça çevresi (cm)	113,28±10,54	83,40	142,00
Bel/kalça oranı	0,83±0,06	0,56	0,97
Boyun çevresi (cm)	35,71±2,73	29,00	45,00
Bel/boy oranı	0,60±0,06	0,42	0,85
Vücut yağ (%)	37,99 ±6,49	3,00	56,30
Vücut su (%)	43,95±4,12	31,90	65,60
Yağsız vücut kütlesi (kg)	46,60±4,52	35,50	63,10

x̄: ortalama, **Ss:** standart sapma.

Bireylerin vücut ağırlıklarının ortalaması 77,17±13,40 kg'dir. Bireylerin BKİ ortalamaları 30,49±4,98 kg/m^2 olarak saptanmış ve şişman (BKİ>30 kg/m^2) sınıfında yer almaktadır. Bütün bireylerin ortalama bel çevreleri yüksek riskli gruptadır. Bireylerin bel/kalça ve bel/boy oranları sırasıyla 0,83±0,06 cm ve 0,60±0,062 cm'dir. Katılımcılar vücut yağ ortalamalarına

göre şişman(vücut yağ % >32) grubundadır. Tablo 27'de bireylerin DSÖ BKİ gruplarına göre dağılımları gösterilmiştir.

Tablo 27. Bireylerin Dünya Sağlık Örgütü Beden Kütle İndeksi gruplarına göre dağılımı

	(n:170)	
BKİ (kg/m^2) Grupları	**n**	**%**
Zayıf	3	1,80
Normal	17	10,00
Hafif Şişman	57	33,50
Şişman	93	54,70

Çalışmaya katılan bireylerin %1,80'i zayıf (<18,5 kg/m^2), %10'u normal (18,5-24,9 kg/m^2), %33,50'i kilolu (25-29,9 kg/m^2), %54,70'i şişman (≥30 kg/m^2) grubundadır.

BİREYLERE AİT BİYOKİMYASAL BULGULAR

Bireylerin biyokimyasal parametreleri Tablo 28'de verilmiştir.

Tablo 28. Bireylerin biyokimyasal parametrelerinin değerlendirilmesi

Biyokimyasal bulgular	**(n:170)**			
	x̄±ss	**Alt değer**	**Üst değer**	**Referans değerler**
AKŞ (mg/dL)	89,86±8,87	68,00	122,00	70,00-100,00
Trigliserit (mg/dL)	118,87±65,50	34,00	445,00	35,00-150,00
Totalkolestrol (mg/dL)	181,42±37,61	58,00	351,00	130,00-200,00
LDL-K (mg/dL)	101,33±28,04	37,00	203,00	60,00-130,00
HDL-K (mg/dL)	46,41±10,90	28,00	107,00	50,00-90,00
HbA1c	5,09±0,65	2,89	6,91	3,50-5,60
İnsülin (Uu/ml)	12,88±5,84	3,11	38,93	2,60-24,90
İnsülin Direnci	2,88±1,51	0,59	10,09	< 2,20

AKŞ: Açlık kan şekeri, **x̄:** ortalama, **ss:** standart sapma.

Biyokimyasal bulgular Elazığ İl Sağlık Müdürlüğü Laboratuvarı referans değerlerine göre değerlendirilmiştir. Bireylerin açlık kan şekeri, trigliserit, total kolestrol, LDL-K, HbA1c ve insülin düzeyleri normal sınırlardadır, HDL-K düzeyleri normal sınırın altında iken insülin direnci ortalamaları referans sınırın üstündedir.

BİREYLERİN FRUKTOZ TÜKETİMLERİ

Fruktoz içeriği yüksek meyvelerden üzümü en sık tüketen yaş grubu 35-44 ve 25-34 yaştır. Her gün elma ve kuru meyveleri tüketenlerin en fazla olduğu yaş grubu yine 35-44 yaştır. Fruktoz içeriği yüksek olan hazır meyve suyunu her gün tüketenlerin %50,00'ı 25-34 yaş grubundayken %50,00'ı 35-44 yaş grubundadır. Her gün %100 meyve suyunu tüketenlerin tamamı yine 35-44 yaş grubunda yer almaktadır (n=2). Fruktoz içeriği yüksek olan kolalı içecekleri yalnızca 55-64 yaş grubunda her gün tüketen birey bulunmamaktadır. Gazlı içecekleri her gün tüketen kadınların en fazla olduğu yaş grupları 35-44 ve 45-54'tir.

Sofra şekerini en sık tüketenlerin yoğunlukta olduğu grup 25-34 yaş grubudur. Her gün bal, reçel, pekmez tüketenlerin yoğunlukta olduğu yaş grubu 35-44'dir. Her gün çikolata tüketen bireylerin en fazla olduğu grup 25-34 yaş grubudur. Sütlü tatlı tüketimi haftada 1 kez olan bireylerin %47,80'i 35-44 yaş grubunda yer almaktadır. Her gün hamur işi şerbetli tatlı tüketenlerin %40,00'ı 25-34 yaş grubunda iken %60,00'ı 35-44 yaş grubundadır. 18-24 yaş aralığında her gün hamur işi şerbetli tatlı tüketen birey bulunmamaktadır. Her gün bisküvi tüketen katılımcıların %29,20'si 25-34 yaş aralığında yer almaktadır. Ayda 1-3 kez kremalı pastane ürünleri tüketenlerin %23,90'ı, 35-44 yaş aralığındadır. Çalışmaya katılan bireyler arasında yapay tatlandırıcı kullanan birey bulunmamaktadır (Ek-7).

Tablo 29' da bireylerin diyetleriyle aldıkları fruktoz, sükroz miktarları ve enerji ve karbonhidrattan gelen yüzdeleri incelenmektedir.

Tablo 29. Bireylerin fruktoz ve sükroz tüketim miktarları ile fruktoz ve sükrozdan sağlanan günlük enerji ve karbonhidrat yüzde ortalamaları, alt ve üst değerleri

		(n:170)	
	x̄±ss	**Alt değer**	**Üst değer**
Fruktoz (g)	23,26±14,96	2,00	68,21
Fruktoz (Toplam Enerji %)	4,01±2,15	0,58	10,98
Fruktoz (Karbonhidrat %)	8,71±4,23	1,34	22,40
Sükroz (g)	65,53±37,47	5,45	228,84
Sükroz (Toplam Enerji %)	10,93±3,85	1,65	24,98
Sükroz (Karbonhidrat %)	23,67±6,92	4,44	49,82

x̄: Ortalama, **ss:** standart sapma.

Bireylerin diyetle ortalama 23,26±14,96 g fruktoz tükettikleri belirtilmektedir. Bununla birlikte bireylerin günlük ortalama sükroz alımları 65,53±37,47 g'dır. Katılımcıların fruktozdan sağlanan ortalama enerji yüzdeleri 4,01±2,15 iken sükrozdan sağlanan yüzde

10,93±3,85'dır. Bireyler günlük tüketimlerinde sükrozdan daha fazla enerji sağlamaktadır. Fruktozdan sağlanan karbonhidrat yüzdesi 8,71±4,23'dür.

Tablo 30' da bireylerin yer aldıkları DSÖ BKİ sınıfına göre ile fruktoz tüketim miktarları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p>0,05).

Tablo 30. Bireylerin beden kütle indeksi grupları ile fruktoz tüketim miktarları arasındaki ilişki

			Kadın (n:170)		
BKİ (kg/m^2)	**n**	**Sıra ortalaması**	**sd**	**x^2**	**p**
Zayıf	3	95,67			
Normal	17	95,65	3	2,855	0,41
Hafif şişman	57	77,09			
Şişman	93	88,47			

sd: standart sapma, **x^2:** ki kare değerleri, * Kruskal Wallis test

Tablo 31' de bireylerin fruktoz alım miktarlarına göre antropometrik ölçüm ortalamaları verilmektedir.

Tablo 31. Bireylerin fruktoz alımlarına göre antropometrik ölçüm ortalamaları

Günlük Diyetle Fruktoz Alımı		**Kadın (n:170)**	
Fruktoz Alımı	**≤50 g**	**>50 g**	**p***
Antropometik Ölçüm	**x̄+ss**	**x̄+ss**	
Vücut ağırlığı (kg)	76,42±13,48	82,53±11,74	**0,05***
BKİ (kg/m^2)	30,27±5,09	32,08±3,81	0,11
Bel çevresi (cm)	95,00±10,42	98,00±8,36	0,13
Kalça çevresi (cm)	112,85±10,82	116,35±7,75	0,07
Bel/kalça oranı	0,83±0,06	0,82±0,07	0,47
Vücut yağ (%)	37,62±6,72	40,60±3,77	**0,04***
Vücut su (%)	44,21±4,22	42,08±2,73	**0,02***
Yağsız vücut kütlesi	46,61±4,53	46,57±4,59	0,96
Boyun çevresi (cm)	35,63±2,72	36,25±2,79	0,33
Bel/boy oranı	0,59±0,07	0,61±0,05	0,30

x̄: ortalama, **ss:** standart sapma , *T test

Her iki grupta DSÖ BKİ sınıflandırmasına göre şişman'dır (BKİ≥30 kg/m^2). Günlük fruktoz tüketimi 50 g 'ın altında olan grubun ortalama vücut ağırlığı 76,42±13,48 kg iken, günlük fruktoz tüketimi 50 g'ın üstünde olanların ortalama vücut ağırlığı 82,53±11,74 kg'dır. Vücut ağırlıkları istatistiksel açıdan fark anlamlılık ifade etmektedir (p=0,05). Bireylerin

vücut yağ ve su yüzdeleri açısından farklılık gösterdikleri, günlük fruktoz tüketimi 50 g'ın üstünde olanların vücut yağ yüzdeleri daha yüksek iken vücut su yüzdelerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

Tablo 32'de bireylerin fruktoz tüketim miktarlarına göre biyokimyasal bulguları değerlendirilmiştir.

Tablo 32. Bireylerin fruktoz alımlarına göre biyokimyasal bulgularının değerlendirilmesi

Fruktoz tüketimi	**≤50 g (n:149)**		**>50 g (n:21)**		**U**	**Z**	**P**
Biyokimyasal bulgular	**Sıra ortalaması**	**Sıra toplamı**	**Sıra ortalaması**	**Sıra toplamı**			
AKŞ (mg/dL)	84,56	12599,00	92,19	1936,00	1424,00	-0,66	0,50
Trigliserit (mg/dL)	77,59	11561,00	141,62	2974,00	386,00	-5,58	**0,00***
Totalkolesterol (mg/dL)	77,09	11486,00	145,19	3049,00	311,00	-5,93	**0,00***
LDL-K (mg/dL)	78,03	11627,00	138,48	2908,00	452,00	-5,27	**0,00***
HDL-K (mg/dL)	88,51	13188,00	64,14	1347,00	1116,00	-2,12	**0,03***
HbA1c	83,96	12509,50	96,45	2025,50	1334,50	-1,09	0,27
İnsülin (ulU/mL)	81,81	12189,00	111,69	2345,50	1014,50	-2,60	**0,01***
İnsülin direnci	81,86	12196,00	111,36	2338,50	1021,50	-2,57	**0,01***

AKŞ: Açlık Kan Şekeri, **U:** Mann Whitnet test u değeri, **Z:** z skor değeri. *****Mann whitney u testi, wilcoxon w test

Bireylerin fruktoz tüketim durumlarına göre trigliserit, total kolesterol, LDL-K, HDL-K, insülin ve insülin direnci değerlerinde anlamlı farklılıklar bulunmaktadır ($p<0,05$). Bununla birlikte açlık kan şekeri, HbA1c değerlerinde anlamlı bir farklılık gözlenmemektedir ($p>0,05$).

FRUKTOZ ALIMLARINA GÖRE BİREYLERİN GRUPLANDIRILMASI

Tablo 33'de bireyler fruktoz alım miktarlarına göre dört gruba ayrılmış ve alım düzeylerine göre antropometrik ölçüm ve biyokimyasal değerleri incelenmektedir.

Tablo 33. Bireylerin fruktoz tüketim gruplarına göre antropometrik ölçüm ve biyokimyasal bulguları ortalama, standart sapma değerleri

	Q_1 (n:76)	Q_2 (n:61)	Q_3 (n:12)	Q_4 (n:21)	F	p
Değişkenler	**x̄±ss**	**x̄±ss**	**x̄±ss**	**x̄±ss**		
Vücut Ağırlığı (kg)	72,69±12,32	79,50±13,15	84,31±15,91	82,533±11,74	6,22	**0,001***
BKİ (kg/m^2)	28,56±4,75	32,07±4,82	31,97±5,17	32,08±3,81	7,73	**0,000***
Bel çevresi (cm)	92,15±10,18	98,14±9,94	99,39±9,01	98,77±8,36	5,81	**0,001***
Kalça çevresi (cm)	110,65±10,47	114,47±10,52	118,53±11,88	116,35±7,75	3,83	**0,015***
Bel/kalça oranı	0,83±0,06	0,85±0,05	0,83±0,07	0,82±0,07	1,60	0,191
Boyun çevresi (cm)	35,08±2,58	36,15±2,90	36,47±2,04	36,25±2,79	2,50	0,061
Bel/boy oranı	0,58±0,07	0,61±0,06	0,60±0,05	0,61±0,054	3,99	**0,009***
Vücut yağ (%)	35,75±7,44	39,38±5,42	40,50±4,42	40,63±3,77	6,21	**0,001***
Trigliserit (mg/dL)	101,14±48,01	115,36±60,53	103,08±59,28	202,28±77,48	17,41	**0,000***
Totalkolesterol (mg/dL)	175,67±30,74	173,19±33,33	176,00±41,50	229,28±37,06	16,57	**0,000***
LDL-K (mg/dL)	96,71±23,28	95,29±24,56	104,16±38,98	134,00±25,49	13,68	**0,000***
HDL-K (mg/dL)	47,97±9,37	46,29±13,71	44,58±5,053	42,19±8,23	1,70	0,168
İnsülin (ulU/mL)	12,19±4,81	12,38±5,48	13,56±9,19	16,42±6,99	3,23	**0,024***
İnsülin direnci	2,73±1,25	2,71±1,34	3,01±2,37	3,79±1,94	3,20	**0,025***

AKŞ: Açlık Kan Şekeri, **Q1:** en düşük kuartil, **Q4:** en yüksek kuartil, **x̄:** ortalama, **ss:** standart sapma. *Anova Test

Fruktoz alım miktarlarına göre sırasıyla $Q_1 < Q_2 < Q_3 < Q_4$ şeklindedir. Fruktoz alımı miktarlarına göre bireyler gruplandırıldıklarında vücut ağırlığı, BKİ, bel çevresi, kalça çevresi, bel/boy oranları, vücut yağ yüzdeleri, trigliserit, total kolesterol, LDL-K, insülin ve insülin direnci değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 34'de bireylerin fruktoz gruplarına göre BKİ ve biyokimyasal bulgulara göre dağılımı verilmektedir.

Tablo 34 . Bireylerin fruktoz tüketim gruplarının beden kitle indeksi ve bazı biyokimyasal bulgu referans değerlerine göre dağılımı

Değişkenler	Q_1		Q_2		Q_3		Q_4			
	n	%	n	%	n	%	n	%	U	p
BKİ (kg/m²)										
<18,5	3	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	-	**0,002***
18,5-24,9	13	76,50	3	17,60	1	5,90	0	0,00		
25-29,9	26	45,60	21	36,80	3	5,30	7	12,30		
≥30	34	36,60	37	39,80	8	8,60	14	15,10		
Total kolesterol (mg/dL)										
<200	59	46,80	53	42,10	10	7,90	4	3,20	2303,00	0,085†
≥200	17	38,60	8	18,20	2	4,50	17	38,60		
LDL-K (mg/dL)										
<130	75	46,60	59	36,60	11	6,80	16	9,90	361,500	**0,009†**
≥130	1	11,10	2	22,20	1	11,10	5	55,50		
HDL-K(mg/dL)										
<30	45	37,80	45	37,80	11	9,20	18	15,10	2030,500	**0,000†**
≥30	31	60,80	16	31,40	1	2,00	3	5,90		
Trigliserit (mg/dL)										
<150	70	51,50	51	37,50	11	8,10	4	2,90	1245,000	**0,000†**
≥150	6	17,60	10	29,40	1	2,90	17	50,00		
AKŞ(mg/dL)										
<100	69	44,80	57	37,00	11	7,10	17	11,00	1104,000	0,481†
≥100	7	43,80	4	25,00	1	6,30	4	25,00		
İnsülin(ulU/mL)										
<24,9	75	46,60	58	36,00	11	6,80	17	10,60	361,5000	**0,009†**
≥24,9	1	11,10	3	33,30	1	11,10	4	44,40		
İnsülin direnci										
<2,2	28	45,90	24	39,30	5	8,20	4	6,60	3260,000	0,829†
≥2,2	76	44,70	61	35,90	12	7,10	21	12,40		

AKŞ: Açlık Kan Şekeri, **Q1:** en düşük kuartil, **Q4:** en yüksek kuartil.

*Kruskal Wallis Test †Mann-Whitney U Test

En az fruktoz tüketen grupta (Q_1) BKİ'ye göre normal olan bireylerin oranı %76,50 iken en fazla fruktoz tüketen grupta (Q_4) yoktur. En az fruktoz tüketen grupta (Q_1) kolestrolü normal sınırlarda olan bireyler %46,80 iken en fazla fruktoz tüketen grupta (Q_4) % 3,20'dir. Katılımcılardan LDL-K normal sınırların üstünde olanların %55,50'si en fazla fruktoz tüketen grupta (Q_4) yer alırken sadece %11,10'u fruktozu en az tüketen (Q_1) grupta yer almaktadır. Trigliserit düzeyi normal sınırın üstünde olan bireylerin %50,00'si fruktozu en çok tüketen grupta (Q_4) yer alırken yalnızca %17,60'ı fruktozu en az tüketen grupta (Q_1) bulunmaktadır.

İnsülin düzeyleri normal sınırın üstünde olan bireylerin %11,10'u fruktozu en az tüketen grupta (Q_1), % 44,40'ı fruktozu en fazla tüketen grupta (Q_4)'dır. İnsülin direnci normal sınırlarda olan bireylerin % 45,90'ı fruktozu en az tüketen grupta (Q_1) yalnızca %6,60'ı fruktozu en fazla tüketen grupta (Q4) bulunmaktadır.

BİREYLERİN BAZI ÖZELLİKLERİ İLE FRUKTOZ TÜKETİM DURUMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ

Tablo 35'de bireylerin fruktoz tüketimleri ile medeni durumları arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Tablo 35. Bireylerin medeni durumları ile fruktoz tüketimi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi

Medeni durum	n	Sıra ortalaması	ss	x^2	p
Bekar	33	69,47			
Evli	134	88,51	2	6,185	**0,045***
Dul	3	127,5			

x^2: ki kare değeri, **ss:** standart sapma.*Kruskal Wallis test

Katılımcıların medeni durumları ile fruktoz tüketimleri ilişkilidir ($p<0,05$). Gruplar arasında ilişkiyi belirlemek için yapılan ileri test analizleri ile bekarlar ve evlilerin fruktoz tüketimleri anlamlılık ifade etmektedir ($p=0,047$). Bekar bireyler daha az fruktoz tüketirken evli bireyler daha fazla fruktoz tüketmektedir. Yine aynı analiz ile bekarlar ve dul olanları fruktoz tüketimi anlamlı bir şekilde farklılık göstermektedir ($p=0,51$). Bekar bireyler dul bireylere göre daha az fruktoz tüketmektedir.

Tablo 36' da bireylerin bazı demografik özelliklerine göre fruktoz tüketim miktarları verilmektedir.

Tablo 36. Bireylerin bazı demografik özellikleri ile fruktoz tüketim ortalamaları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi

		Kadın (n:170)		
Yaş(yıl)	**n**	**x̄±ss**	**F**	**p**
18-24 yaş	19	23,51±15,01		
25-34 yaş	49	22,35±16,13	0,91	0,985
35-44 yaş	61	23,76±14,67		
45-54 yaş	35	23,79±14,23		
55-64 yaş	6	21,61±16,76		
Eğitim durumu				
Okur-yazar	8	23,27±16,40		
Okur-yazar değil	7	28,55±16,11		
İlkokul	54	26,24±15,67	1,571	0,159
Ortaokul	18	24,29±16,51		
Lise	26	21,26±10,87		
Lisans/önlisans	46	18,40±12,37		
Y. Lisans/doktora	11	27,72±21,98		
Alkol Tüketim Durumu				
Tüketiyor	8	14,68±15,02	0,433	0,511
Tüketmiyor	162	23,68±14,88		
Gebelik Durumu				
Hiç	46	19,26±12,71	2,367	0,097
1-5	114	24,57±15,57		
6-12	10	26,62±15,43		
Canlı doğum sayısı				
Hiç	46	19,26±12,71	2,317	0,102
1-4	116	24,83±15,79		
5-8	8	23,33±11,24		

x̄: ortalama değeri, ss: standart sapma, **F:** Frekans değeri. ***** ANOVA test

Katılımcılardan, bütün yaş grupları birbirine yakın miktarlarda fruktoz tüketmektedir. En fazla tüketim 45-54 yaş grubuna ait olsa da gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$).

Tablo 37'de bireylerin iştah tanımları ve fruktoz tüketimleri arasındaki ilişki verilmektedir.

Tablo 37. Bireylerin iştah tanımları ile fruktoz tüketimi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi

İştah tanımı	n	Sıra ort.	ss	x^2	p
Hiç iştahı yok	1	62,00	3	4,465	0,215
Bazen iştahlı	52	75,27			
Her an her türlü yiyeceği yiyebilir	70	86,71			
Acıktığında gözüm hiçbir şey görmez	47	95,52			

ort: ortalama, **ss:** standart sapma, **x^2:** ki kare değeri. *****Kruskal Wallis Test

İştah tanımlarına göre bireylerin fruktoz tüketim miktarları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05).

Tablo 38'de bireylerin bazı beslenme alışkanlıkları ve fruktoz tüketimleri arasındaki ilişki verilmektedir.

Tablo 38. Bireylerin bazı beslenme alışkanlıkları ile fruktoz tüketimi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi

	(n:170)				
Öğün Atlama Durumu	**n**	**x̄**	**ss**	**F**	**p***
Atlıyor	144	26,66	±15,02	0,082	0,775
Atlamıyor	26	26,55	±14,47		
Ev Dışında Yemek Tercihi					
Fast Food	24	19,95	±11,89	4,102	**0,008***
Pide/lahmacun/gözleme	32	16,52	±10,06		
Kebap/ızgara	106	26,18	±16,11		
Sulu ev yemekleri	8	20,60	±15,38		
Şeker/Tatlı Yeme İsteği					
Var	142	22,84	±14,70	0,664	0,416
Yok	28	25,36	±16,35		
Acıktığında İlk Tercih					
İçecek	30	24,89	±14,59		
Meyve	43	22,83	±11,94		
Sağlıksız Atıştırmalık	62	22,75	±16,77	0,152	0,929
Sağlıklı Atıştırmalık	35	22,29	±15,73		

x̄: ortalama değeri, ss: standart sapma, **F:** Frekans değeri. ***** ANOVA test

Kadınların ev dışında yeme tercihlerine göre fruktoz tüketimleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,05).

TARTIŞMA

Batı tarzı beslenme ile birlikte son 200 yılda basit karbonhidrat alımındaki artış özellikle rafine fruktozun günlük alım düzeylerini yüksek dereceye ulaşmıştır (163,144). Diyet karbonhidrat kaynaklarından en önemlileri bitkisel kaynaklı olan fruktoz ve glukozdur. Fruktoz, glukoz ile aynı kimyasal formüle sahip olsada vücuttaki metabolik süreçleri birbirinden farklılık göstermektedir. Fruktoz, glukoz gibi vücutta insülin yanıtı oluşturmamakta ancak hepatik yollarla daha hızlı bir şekilde kullanılmaktadır. Dihidroksi aseton fosfat ve gliseraldehide parçalanarak, glikolitik yollarla pirüvatı oluşturmaktadır. Pirüvat da ise novo lipojenez için C kaynaklarını oluşturmaktadır (119). Glukozun vücutta kullanımında etkili hız denetimi fosfofruktokinaz aşaması, fruktoz için geçerli değildir. Bu nedenle fruktozun vücutta kullanımı her hangi bir hız kısıtlayıcı olmadan yağ sentezinde artışa neden olmaktadır (59). Fruktozun vücuttaki süreçlerinin insülin, ATP ve sitrat denetiminden uzak oluşu nedeniyle hücre içinde triozfosfat düzeyleri artmaktadır. Bu süreçte enerji kaynağı ATP kullanılıp hepatik hücrelerde serbest fosfat birikimine neden olurken ATP miktarı da azalmaktadır. Vücutta iskemi etkisine benzeyen ATP düzeylerindeki azalma protein oluşumunun yavaşlatmasına, vücutta enflomatuar protein meydana gelmesine, endotel disfonksiyonlarına ve serbest radikallerin artışına neden olmaktadır (164). Fruktozun tatlılık seviyesinin, vücuttaki termojenik etkisinin yüksek ve kan glisemisinin düşük olması nedeniyle olumlu etkileri de bulunmaktadır (165).

Fruktoz doğal olarak meyvelerde ve balda bulunmaktadır ancak bilinen en önemli kaynağı glukoz ve fruktozun birleşiminden oluşan sükroz ve YFMŞ'dur. Doğal kaynaklardan alınan fruktoz ile YFMŞ vücutta aynı etkileri yaratmamaktadır (12). Yüksek fruktozlu mısır şurubu

serbest formda fruktoz içerirken doğal yollarla alınan fruktoz liflere, yağ asitlerine, vitamin, mineral ve diğer şekerlere bağlı olarak bulunmaktadır. Fruktoz meyveler ya da bal gibi doğal besinlerde D-fruktoz, YFMŞ'da L-fruktoz şeklinde bulunur ve L- fruktoz enerji eldesi yerine vücut yağı ya da trigliserit sentezinde kullanılmaktadır (55).

Son yıllarda gıda sektöründe sükroz yerine fruktozun kullanımı artmıştır. Özellikle paketli gıdalarda doğal besinler dışında aşırı tüketimi vücut ağırlığında artış, alkolik olmayan karaciğer yağlanması, glisemik kontrol üzerinde olumsuz etki (insülin direnci, bozulmuş glikoz toleransı, tip 2 DM), kan lipit profilinde bozulma, kalp damar hastalıklar, hiperürisemi, gut ve metabolik sendrom gibi sağlık sorunlarına neden olmaktadır (58).

Bu çalışma, ailelerdeki besin seçiminde en büyük etkiye sahip olan 18-64 yaş kadınlarda fruktoz tüketim sıklıklarının ve tüketim miktarlarının antropometrik ölçümleri ile lipit profili (trigliserit, total kolestrol, LDL-K, HDL-K) ve glisemik kontrol (açlık kan şekeri, HbA1c, insülin ve HOMA-IR) seviyeleri üzerine etkisini amacıyla Elazığ Merkez Toplum Sağlığı Merkezi ve Şht. Murat Harmanşah Sağlıklı Hayat Merkezin'de yürütülmüştür.

BİREYLERİN GENEL ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Besinlere hazırlama ve üretim aşamalarında en çok eklenen ilave şeker YFMŞ'dur. Yüksek fruktozlu mısır şurubu özellikle gençler tarafından sık tercih edilen hazır içeceklerde (kola, meyve suyu, soğuk çay) ve kek, çikolata, jöle gibi besinlerde bulunmaktadır (10). Amerika Birleşik Devletleri'nde 2 yaş üstü bireylerin dahil edildiği besinlerin sağlık üzerine etkisini inceleyen bir çalışmada bireyler arasında en fazla şeker tüketen grup adölesanlardır (166). Bray ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada; fruktoz tüketimi ve yaş grupları arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir (166). Bu çalışmaya katılan 170 kadın bireyin ortalama yaşları 37,00±9,77 yıldır. Katılımcıların yaş grupları ile fruktoz tüketim miktarları arasındaki ilişki incelenmiş ancak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p<0,05$).

Bireylerin yeme tutum ve davranışları özellikle de şeker tüketimleri birçok faktörden (stres, gerginlik, can sıkıntısı gibi) etkilenebilmektedir (167). Taşköprü'nün evlilik ve stres faktörü arasındaki ilişkiyi incelediği bir çalışmada; evlilik doyumu ile stresle başa çıkma arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur (168). Aynı doğrultudaki bir çalışmada bireylerin fruktoz tüketimleri ile medeni durumları arasında bir ilişki bulunamamıştır ($p>0,05$) (169). Bu çalışmaya katılan bireylerin %78,80'i evli, %19,40'ı bekâr, %1,80'i duldur. Katılımcıların medeni durum ve fruktoz tüketim miktarları arasındaki ilişki istatistiksel açıdan anlamlılık

ifade etmektedir (p=0,04). Bekar bireylerin fruktoz tüketim miktarları evli, dul bireylere göre daha az bulunmuştur.

Sigara içilmesi her yaştaki birey için sağlık üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır (170). Küresel Yetişkin Tütün Araştırması verilerine göre Türk toplumunda 15 yaş ve üzeri kadın bireylerin sigara içme oranı %13,1'dir (171). Türkiye Kronik Hastalıklar ve Risk Faktörleri Sıklığı (TEKHARF) 2011 yılı çalışmasında kadınlarda %17 oranında sigara kullanımı, %4 oranında alkol kullanımı görülmektedir (172). Bu çalışmaya katılan bireylerin %17,10'u sigara kullanırken, %66,50'si daha önce hiç kullanmamış ve %16,50'si bir süre içtikten sonra bırakmıştır. Bireylerin %4,70'i alkol tüketirken %95,30'u tüketmemektedir.

Ülkelerin gelişmişlik düzeyleri arttıkça beslenme konusunda bilinç düzeyi de artmaktadır. Tüketiciler besinlerin içerdiği besin ögelerine, güvenirliğine ve sağlıklı olmasına daha fazla dikkat etmektedir. Avrupa ülkelerinde etiket okuma alışkanlığının ve etiketteki ifadeleri anlama düzeylerinin incelendiği bir çalışmada; bireylerin %16,8 'i ambalajdaki etiketleri dikkate alırken etiket üzerinde en çok karşılama yüzdeleri, enerji, yağ ve şeker içeriklerine bakmışlardır (173). Türkiye Beslenme Ve Sağlık Araştırması-2010 verilerine göre Orta Doğu Anadolu'da bireyler ambalajlı ürün satın alırken %70,8'i son tüketim tarihine dikkat ederken beslenme beyanına dikkat edenlerin oranı %7,4'tür (16). Bu çalışmada ambalajlı ürün tercih kriterleri değerlendirildiğinde bireylerin %37,10'u son tüketim tarihine, %25,30'u markasına bakarken yalnızca %12,90'ı besin değeri ve içindekiler kısmına bakmaktadır.

BİREYLERİN GENEL BESLENME ALIŞKANLIKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yeterli ve dengeli beslenmede günlük alınması gereken enerjinin %70-95'inin ana öğünlerden kalanının (%5-30) ara öğünlerden sağlanması tavsiye edilmektedir. Yapılan bir araştırmada günlük ihtiyacından fazla enerji alan bireylerde enerjinin %6-10'u, günlük ihtiyacından daha az enerji alan bireylerde %20-33'ü ara öğünlerden sağlanmaktadır. Yapılan başka bir çalışmada kadınların ara öğünden sağladığı enerji erkeklerden daha fazla bulunmuştur (170). Bu çalışmadaki bireylerin yaş ortalaması dikkate alınarak TBSA 2010 verilerine göre 31-50 yaş kadın bireylerin %64,4'ü 3 ana öğün tüketirken kadınların %26,4'ü 2 ana öğün tüketmektedir (16). Bu çalışmada bireylerin ana öğün sayıları incelendiğinde bireylerin %6,00'ı 1 kez, %45,30'u 2 kez ve %54,10'u 3 kez ana öğün tüketmektedir. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010 verilerine göre yaş ortalaması dikkate alınarak öğle öğününü atlayanların oranı kadınlarda 31-50 yaş %21,6'dır (16). Bu çalışmada bireylerin

%84,70'i öğün atladıklarını ifade etmektedir. Bireylerin %21,50'si kahvaltı öğününü, %61,80'i öğle yemeğini, %2,80'i akşam yemeğini ve %13,90'ı kuşluk, ikindi veya gece ara öğünün atlamaktadır. Yine Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010 çalışmasına göre kadınlarda kahvaltı (%52,3), öğle yemeği (%34,2) ve akşam yemeği(%29,5) için öğün atlamanın en büyük sebebi ''canı istemiyor'' seçeneğidir (16). Bu çalışmada bireylerin % 43,80'i vakti olmadığı için, %29,90'ı iştahsız olduğu için, %14,60'ı kilo vermek istediği için, %12,50'si sürekli atıştırdığı için öğün atlamaktadır.

İştah yemek yeme isteği sonucunda ortaya çıkan yemek yeme isteğidir (80). Fruktoz ile iştah durumu arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada; fruktoz alımının iştah mekanizması üzerine etkisinin olduğu gözlemlenmiştir. Belisle ve arkadaşları (174); yüksek miktarda fruktoz tüketiminin tatlı tat için bağımlılığı arttırdığı ve buna bağlı olarak da bireylerin vücut ağırlığında artışa sebep olduğunu ifade etmektedir. Başka bir araştırmada, YFMŞ-55 ve sükrozun sağlıklı kadın bireylerde iştah mekanizması ve vücut üzerine etkilerine bakılmıştır, her iki grupta da iştah üzerine her hangi bir etki görülmemiştir (80). Benzer bir çalışmada bireylerin %20'sinin mutluyken , %16'sının heyecanlıyken, % 58'inin karamsarken iştahı artmaktadır (175).

Bu çalışmada bireylerin iştah kavramları; %0,60'sı hiç iştahım yok, %27,60'sı acıktığımda gözüm hiç bir şey görmez şeklindedir. Bireylerin %15,90'ının mutluluk, %1,90'ının heyecan, %14,90'ının üzüntü durumlarında iştahları artmaktadır. Bireylerin iştah azalma sebeplerinin başında %39,50 oranıyla üzüntü gelmektedir. Bireylerin iştahlarına göre öğünlere verdikleri puanlar değerlendirildiğinde %43,50'sinin akşam öğününde aşırı iştahlı olduğu ,%1,80'inin de gece ara öğününde aşırı iştahlı olduğu görülmektedir.

Fruktozun kaynakları; içecekler, sükroz, YFMŞ ve kavun, karpuz, çilek, ahududu gibi meyveler ve bal, reçel, pekmez gibi besinlerdir. Doğal kaynakların fruktoz içerikleri oldukça düşük olduğundan bu besinlerle yüksek miktarda fruktoz tüketimi çok düşük bir ihtimaldir (29). Herhangi bir kronik rahatsızlığı olmayan bireylerle yapılan bir çalışmada katılımcıların günlük diyetleri ile enerji veren alkolsüz içecek alım miktarları 121,9±123,88 mL, şeker alım miktarları 34,8±24,69 g, meyve alım ortalamaları 359,7±286,06 g olarak rapor edilmiştir. (169). Bora ve arkadaşları tarafından yapılan bir araştırmada; bireylerin en önemli fruktoz kaynakları tahıllar ve alkolsüz içecekler olarak belirlenmiş ve bu çalışmada bebekler ve 50 yaş üstü bireyler örneklem dışında tutulmuştur. 19-22 yaş ve 23-50 yaş aralığındaki kadınların en çok tükettiği fruktoz kaynağı alkolsüz içecekler (sırasıyla %%39, %29), 50 yaş üzeri gruptaki kadın bireylerin tükettikleri en çok tükettiği fruktoz kaynağını (%22) ise yine meyve

ve meyve ürünleri olarak belirlemişlerdir (176). Türkiye Beslenme Rehberi-2015 verilerine göre Türkiye'deki bireylerin son 1 ayda her gün meyve tüketenlerin oranı %52, haftada 1'den az tüketenlerin oranı ise %5'dir (17).

Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010 verilerine göre; kadın bireylerin %38,4'ünün turunçgilleri hiç tüketmediği ve %9,8'inin haftada 2-3 kez tükettiği belirtilmektedir. Diğer taze sebze meyveleri her gün tüketen kadınların oranı % 54,9 ve hiç tüketmeyenlerin oranı %3,8'dir. Kuru meyveleri hiç tüketmeyen kadın bireylerin oranı 59,1 ve haftada 1-2 defa tüketenlerin oranı ise %10,6'dır. Bisküvi ve kraker grubunu her gün tüketen kadın bireylerin oranı %10,9'dur. Kadınların %90,5'i kahvaltılık tahılları hiç tüketmemektedir. Ülkemizde alkolsüz içecek tüketim sıklıkları değerlendirildiğinde kadın bireylerin %49,5'i hazır meyve suyunu hiç tüketmezken %7,7'si ayda 1 defa tüketmektedir. Gazlı içecekleri her gün tüketenlerin oranı %8 iken ayda 2 defa tüketenlerin oranı %10,1'dir. Kadın bireylerin %54,6'sı her gün reçel, bal veya pekmez tüketirken % 11,3'ü haftada 2-3 kez tüketmektedir. Bireylerde hamur işi şerbetli tatlıyı haftada 1-2 defa tüketenlerin oranı % 23 iken ayda 1 kez tüketenlerin oranı % 16,5'dir. Kadın bireylerin %27,9'u haftada bir defa sütlü tatlı tüketmektedir (16).

Bu çalışmada bireylerin yaş gruplarına göre fruktoz tüketim kaynakları dağılımı incelendiğinde turunçgillerden portakalı en sık tüketen yaş grubu 35-44 yaş olup her yaş grubu için hiç tüketmeyenlerin oranı % 10,50 ve haftada 2-3 kez tüketenlerin oranı ise %54,70'dir. En sık tüketilen kuru meyve olan kuru kayısıyı en çok tüketen yaş grubu 25-34 yaş grubu olmakla birlikte hiç tüketmeyenlerin oranı her yaş grubu için %36,40'tır. Bisküviyi en sık tüketen yaş grubu 25-34 yaş olup bütün bireylerden her gün tüketenlerin oranı %14,11'dir. Çalışmaya katılan bireylerin %87,60'ı kahvaltılık tahılları hiç tüketmemektedir. Alkolsüz içecek tüketimleri değerlendirildiğinde ise; hazır meyve suyunu en sık tüketen yaş grupları 25-34 ve 35-44 yaş olup hiç tüketmeyenlerin oranı bireylerin %83,50'dir. Hazır meyve suyunu ayda 1-3 kez tüketenlerin oranı ise bireylerin %5,3'üdür. Gazlı içecekleri en sık tüketen grup 35-44 ve 45-54 yaş grubu iken bireylerin %5,29'u her gün, %13,5'i ayda 1-3 kez tüketmektedir. Bireylerin %67,05'i her gün reçel, bal veya pekmez tüketirken %23,50'si haftada 2-3 kez tüketmektedir. Tatlı tüketimleri değerlendirildiğinde bireylerin %25,80'i haftada 1 kez, %28,80'i ayda 1-3 kez şerbetli tatlı tüketirken bireylerin %22,30'u haftada 1 kez sütlü tatlı tüketmektedir (Ek-7).

Dehidratasyon vücudun aşırı sıvı kaybetmesi veya yetersiz sıvı alımıyla ortaya çıkan bir sağlık sorunudur. Dehidratasyon durumunun önüne geçebilmek için sağlıklı bireylerde kg

başına 30 ml sıvı alımı sağlanmalıdır (170). Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010 verilerine göre 31-50 yaş kadın bireylerin günlük su tüketim ortalamaları 957,23 mL'dir (18). Bu çalışmada ise su tüketim ortalamaları günlük 1416,76±791,10 mL'dir. Bireylerin vücut ağırlıklarına göre sıvı tüketimlerinin yetersiz olduğu düşünülmektedir.

BİREYLERİN BESLENME DURUMLARI

Günlük alınan enerjinin yeterli olması kadar bu enerjinin besin ögelerine dağılımı ve alınan besin ögelerinin kaynakları ve kalitesi de önem taşımaktadır. Sağlıklı bireylerde, günlük alınması gereken enerjinin yağdan sağlanan yüzdesi %25-30, proteinden sağlanan yüzdesi %15-20 iken karbonhidratlardan sağlanan yüzdesi %55-60 olması gerektiği belirtilmektedir. Aynı zamanda günlük beslenme ile sağlanan karbonhidrat oranı %60'ın üstünde olmamalıdır (177). Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010 verilerine göre yetişkin kadın bireylerin ortalama enerji alımı 1617,4 kcal olarak bildirilmektedir (16). Bu çalışmada bireylerin ortalama günlük enerji alımlarının 2308,0569±714,65 kcal olduğu görülmektedir. Referans değerlere göre günlük enerji, yağ ve protein alımları yeterlidir.

Son dönem beslenme tarzının değişiklikleriyle birlikte bireylerin günlük enerji alımları ve enerjinin karbonhidrattan gelen yüzdesi giderek artmaktadır. Bora ve ark (176) yaptığı çalışmada; 19-22 yaş aralığındaki kadınların ve erkeklerin 23-50 yaş aralığındaki bireylere göre günlük beslenmelerinde daha fazla karbonhidrat bulunduğu bildirilmektedir. Bu çalışma için günlük beslenmelerinde karbonhidrattan gelen enerji yüzdelerinin ortalaması ise % 46,78'dir. Bireylerin karbonhidrat alım düzeyleri referans değeri karşılamamaktadır.

BİREYLERİN FRUKTOZ VE SÜKROZ ALIM DURUMLARI

Yüksek fruktozlu mısır şurubunun gıda sektörüne girmesi ile birlikte bireylerin günlük fruktoz alım miktarları yükselirken doğal besinlerle alınan fruktoz miktarları sabit kalmıştır (178). Amerika Ulusal Beslenme ve Sağlık Araştırması (1999-2004) verilerine göre, katılımcıların günlük fruktoz tüketimi 5 yılda %32 artarken, fruktozdan sağlanan toplam enerji %18, fruktozdan sağlanan karbonhidrat %41 artmıştır (179).

Livesey ve Taylor (39) yaptıkları meta analiz çalışmasında, fruktoz alımına göre 0-50 g/gün fruktoz tüketimi orta, 50-100 g/gün tüketimi yüksek, 100-150 g/gün ise çok yüksek alım olarak gruplandırmıştır. Bora ve Bouchoux'un (177) tarafından sunulan çalışmada, kronik hastalık riskini en aza indirmek için bal, şurup, meyve suyu ve eklenen şekerin enerjisinin, toplam enerjiden gelen oranının %10'u geçmemesi gerektiği vurgulanırken,

diyabetik bireylerde günde <50 g veya TE'nin <%10'unun fruktozdan gelmesinin güvenilir düzey olduğu ifade etmiştir.

Bu çalışmada bireylerin günlük ortalama fruktoz ve sükroz alımları belirlenmiştir. Bireylerin günlük fruktoz alım ortalamaları 23,26 ±14,96 g iken günlük sükroz alım ortalamaları 65,53 ±37,47 g'dır. Bireylerin günlük fruktoz tüketim miktarları ve fruktozdan sağlanan enerji yüzdelerinin normal sınırlarda olduğu görülmektedir (toplam enerji yüzdesi%4,01 ±2,15).

BİREYLERİN ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Her yaş grubu için diyet ve fiziksel aktivite durumlarına göre vücut ağırlığındaki artış ilerleyen dönemde ciddi sağlık sorunlarına yol açmaktadır (180). Obezitenin, Türkiye'de ve dünyada görülme sıklığı giderek artmakta ve BKİ'lerdeki artış kronik hastalıklar için risk faktörü oluşturmaktadır. Kısa süreli olmayan çalışmalarda YFMŞ içeren besinlerin tüketilmesi vücut ağırlığında artışa sebep olmaktadır (181).

Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010 verilerine göre Türkiye'de kadınların obezite görülme sıklığı %41 iken, kilolu veya hafif şişman olma durumu % 29,7'dir (18). Bu çalışmaya katılan bireylerin %1,80'i zayıf, %10,00'u normal, %33,50 'si kilolu, %54,70'i şişmandır.

Obezitenin özellikle bölgesel şişmanlığın ölçütü olan bel, kalça çevresi, bel/kalça oranı, bel/boy oranı, boyun çevresi ölçümleri de bu çalışmada değerlendirilen antropometrik ölçümler içerisinde yer almaktadır (172). Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010 verilerine göre; kadınlarda ortalama bel çevresi 90,10±15,20 cm, ortalama kalça çevresi 107,4 cm'dir (16). Bu çalışmada bireylerin ortalama bel çevresi 95,63±10,23 cm, ortalama kalça çevresi 113,28±10,54 cm'dir.TBSA 2010 verilerine göre kadın bireylerin ortalama bel/kalça oranı 0,92±0,08 iken bu çalışmada bireylerin bel/kalça oranı ortalaması 0,83±0,06'dir (16). Bu çalışmada bireylerin yarısından daha fazlası DSÖ sınıflandırmasına göre kilolu veya şişman kategorisindedir. Bu da bireyler için kronik hastalık risk faktörlerinden biridir (172). Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010 verilerine göre kadınlarda bel/boy oranı ortalaması 0,8'dir (18). Bu çalışmaya katılan bireylerin bel/boy oranları ortalaması 0,6±0,06'dır. Bireylerin boyun çevreleri ortalaması 35,71±2,73 cm'dir. Bireylerin ortalama boyun çevresi normal sınırın üzerindedir (>34). Boyun çevresi üst vücuttaki yağ dokusunun göstergelerinden biri olduğu için bireyler metabolik hastalıklar için risk altındadır (161).

Hemşire Sağlık Araştırması sonuçlarının geçerli olduğu ileriye yönelik bir çalışmada; her gün birden daha çok şekerle tatlandırılmış alkolsüz içecek alan bireylerin her gün tüketmeyen bireylere göre vücut ağırlıklarında artış meydana gelmiştir (177). Bu çalışmada bireylerin fruktoz tüketim miktarlarına göre vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdeleri değerlendirildiğinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0,05$).

BİREYLERE AİT BİYOKİMYASAL PARAMETRELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Vücuda aşırı fruktoz alımıyla birlikte bireylerde de nova lipogenezi etkisi hiperlipidemi, dislipidemi ve obezite meydana gelmektedir (58, 182, 183). Yüksek miktarda fruktoz tüketimi hepatik portal vene aşırı miktarda basit şeker girişine sebep olmaktadır. Fruktoz glukoza oranla daha hızlı bir şekilde parçalanmakta ve karaciğerde lipit yollarına akışına sebep olmaktadır. Yağ asitlerinin esterlenmesinde, yağ asitleri oluşumunda ve VLDL-K oluşumunda artış meydana gelmektedir. Buna bağlı olarak kanda triaçilgliserol (TAG) ve LDL-K miktarı artabilmektedir. Yetişkinler üzerine yapılan bir çalışmada yemeklerle beraber fruktoz ile tatlandırılan içecek alımının, glukozla tatlandırılmış içecek tüketimine oranla daha fazla 24 saatlik kan plazma TAG artışına sebep olduğu tespit edilmiştir. Uzun vadede günlük enerjini %25'ini fruktozla tatlandırılan içeceklerle sağlayan bireylerde 24 saatlik kan plazma TAG düzeylerini arttığı saptanmıştır (103).

Bray ve arkadaşlarının alkolsüz içecekler ile kardiometabolik hastalıklar arasındaki ilişkiyi incelediği bir çalışmada diğerlerine göre daha fazla içecek tüketen bireylerin risk faktörünün %24 arttığı görülmektedir. Bunun temel sebebi beslenmenin karbonhidrat özellikle fruktoz içeriğinin yüksek olması şeklinde bildirilmiştir. Bununla birlikte fruktozun oluşturduğu tokluk da etkili olan insülin ve leptin cevabı daha az bulunmuştur (184).

Bu çalışmada bireylerin mevcut glisemik kontrol parametrelerinden açlık kan şekeri, HbA1c ve insülin değerleri ortalaması normal sınırlarda iken insülin direnci düzeyleri belirlenen referans sınırın üzerindedir. Bireylerin lipit profili değerlerinin ortalaması normal sınırlardadır ancak HDL-K değerleri normal sınırın altındadır. Bu durumun bireylerin fruktozu daha çok doğal besinlerden almasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

BİREYLERİN FRUKTOZ ALIMLARI İLE ANTROPOMETRİK ÖLÇÜM VE BAZI BİYOKİMYASAL BULGULAR ARASINDAKİ İLİŞKİ

Obezite vücutta aşırı yağ birikimi sonucu oluşan global boyutta bir sağlık problemidir. Ülkemizde ve dünyada artan obezite, diyabet, hipertansiyon, kardiyovasküler hastalıklar, insülin direnci gibi sağlık sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Özellikle doğurganlık çağına gelmiş kadınlar için düzensiz mestüral döngü, mestral döngünün olmaması, andojen fazlalığı ve tüylenmede artma ile ortaya çıkan polikistik over sendromu önemli bir hastalıktır. Polikistik overli kadınların %30-7-'i obezdir (185). Türkiye Beslenme Ve Sağlık Araştırması 2010 verilerine göre ülkemizde kadınların %41,0'i şişman (≥30 kg/m^2), %29,7'si kilolu (25-29,9 kg/m^2) ve %5,3'ü morbit obez (>40 kg/m^2) grubundadır. Ülkemizde kadınların sadece %26,6'sı normal BKİ değerlerine sahiptir ve şişmanlığın en fazla görüldüğü yaş grubu kadınlarda 51-64 (%64,4) yaş grubudur (16). Yüksek fruktozlu mısır şurubunun, aynı gruptaki ilave tatlandırıcılarla kıyaslandığında vücut ağırlığında artışa sebep olduğuna dair kanıtlarda; besin alımında fruktoz/glukoz oranı (F:G) yükselirken metabolik sorunlara sebep olup ağırlık kazanımını desteklemektedir. Sükroza göre tatlılık derecesi daha yüksek olup YFMŞ bulunduran besinlerin aşırı tüketimi vücut ağırlığında artışa sebep olmaktadır. YFMŞ tüketimi tokluk sinyallerine sebep olan insülin ve leptin hormonunda cevap oluşturmayarak ağırlık kazanımına sebep olmaktadır (3).

Aeberli ve arkadaşlarının araştırmasında; Günlük alınan enerjinin %13'ünün fruktoz eklenmiş içeceklerden veya YFMŞ eklenmiş içeceklerden sağlandığı bir diyet örüntüsünün üç hafta süre ile uygulandığı sağlıklı genç erkeklerde, bel/kalça oranının artış gösterdiği, ancak glukozla tatlandırılmış içecekler tüketildiğinde bu durumun oluşmadığı belirtilmektedir (84).

Fruktozun aşırı alımının viseral yağ dokusunun, glukoz alımının ise subkutan yağ dokusunun artmasına sebep olduğu belirtilmektedir (55). Köseler (170) tarafından aynı doğrultuda yapılan bir araştırmada fruktoz alımının en yüksek olduğu grubun şişman bireyler olduğu ortaya koyulmaktadır.

Yapılan bu çalışmada bireylerin BKİ'lerine göre fruktoz alım miktarları değerlendirilmiş ve BKİ'lerine göre anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=0,415). Bireyler fruktoz alım düzeylerine göre iki gruba ayrılmış (≤50,>50) ve antropometrik ölçümleri arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Bu bireylerin bel çevresi, kalça çevresi, bel/kalça oranı, boyun çevresi, bel/boy oranı ve yağsız vücut kütlelerinde anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>0,05). Bununla birlikte fruktoz alım düzeylerine göre bireylerin vücut ağırlığı (p=0,05), vücut yağ (p= 0,047) ve su (p=0,026) yüzdeleri anlamlı bir şekilde farklı bulunmuştur. Bireyler fruktoz tüketim

miktarlarına göre gruplandırıldığında en az fruktoz tüketen bireylere göre(Q_1), en fazla fruktoz tüketen grubun (Q_4) BKİ, bel çevresi, kalça çevresi, boyun çevresi, bel/boy oranları ve vücut yağ yüzdeleri da düşük bulunmuştur.

Besinlerin hazırlanma aşamasında eklenen YFMŞ ve aşırı sükroz içeren diyetler hepatik portal vene fazla miktarda fruktoz girişine neden olmaktadır. Fruktoz glukoz göre vücutta daha hızlı bir şekilde kullanılır bunun temel sebebi hız kısıtlayıcı faktör olan fosfofruktokinaz aşamasının fruktozda atlanmasıdır. Bunun sonucunda da fruktoz hepatik yollarda bulunarak yağ asidi sentezinde, yağ oksidasyonunda, VLDL-K düzeylerinde, trigliserit düzeylerinde artış ve uzun vadede LDL-K artışına sebep olmaktadır (27).

Toplam enerjinin fruktozdan sağlanan yüzdesinin sırasıyla %20, %30 ve %40 olduğu diyetlerin sırasıyla 2, 3 ve 8 hafta uygulanması sonucunda bireylerin kan LDL-K düzeylerinde anlamlı bir yükselme meydana gelmiştir (58).

Bu çalışmada bireyler günlük fruktoz alımlarına göre ≤50 gr ve >50gr olarak iki gruba ayrılmış ve kan lipit profillerine etkisi incelenmiştir. Fruktozu >50 gr tüketen bireylerin trigliserit, total kolesterol, LDL-K ve HDL-K seviyeleri daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Bireyler fruktoz alımlarına göre dört gruba ayrılmış ve kan lipit profilleri incelenmiştir. En az fruktoz tüketen grubun (Q_1), en fazla fruktoz tüketen gruba (Q_4) göre trigliserit, LDL-K ve total kolesterol seviyeleri daha düşük bulunurken HDL-K seviyeleri daha yüksek bulunmuştur. Bireyler biyokimyasal parametreleri referans değerlerine göre incelendiğinde en az fruktoz tüketen grupta(Q_1) kolestrolü normal sınırlarda olan bireylerin yüzdesi %46,80 iken en fazla fruktoz tüketen grupta(Q_4) % 3,20'dir. LDL-K değerleri normal sınırların üstünde olan bireylerin %55,50'si en fazla fruktoz tüketen grupta(Q_4) yer alırken sadece %11,10'u fruktozu en az tüketen (Q_1) grupta yer almaktadır. Trigliserit düzeyi normal sınırın üstünde olan bireylerin %50'si fruktozu en çok tüketen grupta(Q_4) yer alırken yalnızca %17,60'ı fruktozu en az tüketen grupta(Q_1) yer almaktadır.

Yapılan birçok araştırmada aşırı fruktoz alımının (>50 g/gün) insülin ve leptin üretimi hızını düşürerek ve enerji harcaması, besin tüketiminin uzun vadede kontrolünü olumsuz etkileyerek adipoz doku miktarında artışa, insülin bağlanma seviyelerinin düşüşüyle insülin seviyelerinin ve glikoz yanıtının artmasına, bununla birlikte insülin direnci oluşumuna sebep olmaktadır. Bu durumlar göz önüne alındığında aşırı fruktoz alımı (>50 g/gün), tip 2 diyabetin ve metabolik sendromun nedenleri arasında sayılabilmektedir (27,186).

Kontrol grubuna standart bir beslenmenin uygulandığı bir rat çalışmasında; vaka grubuna %60 fruktoz, %5 yağ ve % 20 protein içeren bir diyet 8 hafta sürdürülmüştür. Fruktoz alımı

yüksek olan ratlarda vücut ağırlığı, kanda glikoz düzeyi, HbA1c, trigliserit, total kolesterol ve LDL-K düzeylerinin yükselmesiyle insülin direnci oluşumu rapor edilmiştir (187). Yapılan başka bir çalışmada, 4 hafta boyunca günlük toplam enerjinin %35'i fruktozdan sağlanarak beslenen ratlarda sonuçta insülin duyarlılığında azalma kaydedilmiştir (188).

Bu çalışmada bireyler fruktoz alım miktarlarına göre ≤50 gr ve >50 gr olarak iki gruba ayrılmış ve glisemik kontrol parametreleri incelenmiştir. Bu iki grup arasında insülin ve insülin direnci değerlerinde anlamlı farklılık ($p<0,05$) gözlemlenirken, açlık kan şekeri ve HbA1c düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Günlük fruktoz alımı >50gr olan bireylerin insülin ve insülin direnci düzeyleri yüksek bulunmuştur. Fruktoz alımı miktarlarına göre gruplandırıldıklarında kadınların vücut ağırlığı, BKİ, bel çevresi, kalça çevresi, bel/boy oranları, vücut yağ yüzdeleri, trigliserit, total kolesterol, LDL-K, insülin ve insülin direnci değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Referans değerlere göre bu gruplarda insülin düzeyleri normal sınırın üstünde olan bireylerin %11,10'u fruktozu en az tüketen grupta (Q_1) yer alırken, % 44,40 'ı fruktozu en fazla tüketen grupta (Q_4) yer almaktadır. İnsülin direnci normal sınırlarda olan bireylerin % 45,90'ı fruktozu en az tüketen grupta (Q_1) yer alırken yalnızca %6,60'ı fruktozu en fazla tüketen grupta (Q_4) yer almaktadır.

SONUÇLAR

Bu çalışmada Elazığ Merkez Toplum Sağlığı Merkezi ve Şht. Murat Harmanşa Sağlıklı Hayat Merkezi diyet polikliniğine başvuran rastgele seçilen 170 sağlıklı kadın bireyin fruktoz tüketim sıklıkları alınmış bunlar üzerinden miktarlar hesaplanmış ve antropometrik ölçüm ve bazı biyokimyasal parametreleri incelenmiştir.

1) Katılımcıların %1,80'i zayıf, %10,00'ı normal, %33,50'si kilolu/hafif şişman ve %54,70'i şişmandır. Beden kitle indeksleri ve fruktoz tüketimleri arasındaki ilişki değerlendirildiğinde anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).
2) Katılımcıların diyetleri ile ortalama 23,26±14,96 g fruktoz aldıkları görülmektedir. Karbonhidratın fruktozdan gelen yüzdelerinin ortalaması %8,71±4,23 iken günlük enerjilerinin fruktozdan gelen yüzde ortalamaları %4,01±2,15'tir.
3) Kadınların medeni durumları, ev dışında yemek yeme tercihlerine göre fruktoz tüketimleri istatistiksel açıdan anlamlıdır ($p<0,05$)
4) Günlük diyetleri ile 50 g'dan fazla fruktoz alan bireylerin vücut yağ oranının ve vücut ağırlıklarının, 50 g ve altında fruktoz tüketen kadınlara göre daha fazla olduğu bulunurken vücut su yüzdeleri daha düşük bulunmuştur ($p<0,05$).
5) Katılımcıların günlük diyetleri ile fruktoz tüketim miktarları ile biyokimyasal bulgularının ortalamalarına göre, günlük diyetleri ile 50 g'dan fazla fruktoz alan bireyler ile 50 g'dan az fruktoz alan bireylerin lipit profilinde, trigliserit, total kolesterol, LDL-K ve HDL-K değerleri arasındaki fark anlamlı ($p<0,05$) bulunurken glisemik kontrol parametrelerine göre insülin ve insülin direnci değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$) .

6) Kadınlar fruktoz alımı miktarlarına göre çeyrekliklere ayrıldığında bireylerin vücut ağırlığı, BKİ, bel çevresi, kalça çevresi, bel/boy oranları, vücut yağ yüzdeleri, trigliserit, total kolesterol, LDL-K, insülin ve insülin direnci değerleri farkı anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).
7) Fruktoz tüketim gruplarına göre en fazla fruktoz alan grupta (Q_4) BKİ'si normal olan birey bulunmamaktadır. Kolestrol düzeyi normal sınırlarda olan bireylerin %46,80'i en az alan grupta (Q_1) bulunurken yalnızca %3,20'si en fazla alan grupta (Q_4) bulunmaktadır. İnsülin direnci değeri normal sınırlarda olan bireylerin %45,90'ı fruktozu en az alan grupta(Q_1) bulunurken yalnızca %6,60'ı en fazla alan grupta(Q_4) bulunmaktadır. LDL-K değeri normal sınırın üstünde olan bireylerin %55,40'ı fruktozu en fazla alan(Q_4) grupta yer alırken % 11,10'u fruktozu en az alan grupta(Q_1) yer almaktadır.

ÖNERİLER

Günümüzde batı tarzı diyetlerin yaygınlaşması, paketli ürün ve gazlı içecek tüketiminin artması, ev dışında yemek yeme alışkanlığının sürdürülmesi ile birlikte karbonhidrat ve özellikle fruktoz alımı giderek artmaktadır.

Fruktoz tatlılık derecesinin yüksek olması, raf ömrünün uzun olması, insülinden bağımsız olarak vücutta kullanılması ve oluşturduğu glisemik yanıtın düşük olması gibi nedenlerle bireylerde olumlu etkiler yaratsa da fruktozun aşırı alımının bireylerde obezite, tip 2 diyabet, metabolik sendrom, gut, insülin direnci, hiperlipidemi, bozulmuş glikoz toleransı ve kan damar hastalıkları açısından tehlike yarattığı çalışmalarla desteklenmiştir.

Fruktozun doğal kaynakları meyve ve bal gibi besinler olsa da bireylerin diyetlerinde daha çok sükroz, YFMŞ gibi doğal olmayan yollardan sağlanmaktadır. Fruktozun bireylerde yarattığı olumsuz etkilerin önüne geçebilmek adına bireyler; fruktoz içeren hazır yiyecek ve içeceklerden uzak durmalı, etiket okuma bilinci kazanmalı, daha çok evde beslenmeye yönlendirilmelidir. Alınan önlemler obezite prevelansının düşürülmesi ve kronik hastalıkların önlenmesi açısından faydalı olacaktır.

Ülkemizde fruktoz tüketimi ve aşırı tüketiminin oluşturduğu risk faktörleri hakkında çalışmalar oldukça azdır. Bu konuda örneklemi daha geniş çalışmalar yapmak ve öncelikle fruktozun güvenilir alımı ile ilgili sınırlar belirlemek faydalı olacaktır.

ÖZET

Bu çalışma kadınlarda fruktoz tüketim durumunun kandaki lipit profili ve glisemik kontrol parametreleri üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Elazığ Merkez Toplum Sağlığı Merkezi ve Şehit Murat Harmanşa Sağlıklı Hayat Merkezi diyet polikliniğine Aralık 2018- Nisan 2019 tarihleri arasında başvuran 18-64 yaş aralığında rastgele seçilen 170 sağlıklı kadın birey ile yürütülmüştür. Çalışmaya katılan bireylerin yaş ortalaması 37,00±9,77 yıldır. Bireylerin günlük enerji, protein ve yağ alım miktarları gereksinimlerinden fazlayken alınan toplam karbonhidrat miktarı ise yetersiz düzeydedir. Bireylerin ortalama fruktoz tüketim miktarları 23,26±14,96 g'dır. Fruktoz tüketimleri önerilen düzeylerde ve tükettikleri fruktoz kaynakları genellikle doğaldır. Bireylerin fruktoz tüketim düzeyleri ile medeni durumları arasındaki ilişki istatistiksel açıdan anlamlı bulunurken ($p<0,05$) beden kitle indeksi, iştah tanımı ile fruktoz tüketim düzeyleri arasındaki ilişki anlamlı değildir ($p>0,05$). Bireylerin %12,35'inin günlük fruktoz tüketim miktarı 50 g'ın üstündedir. Katılımcıların fruktoz tüketim düzeylerine göre antropometrik ölçüm ve biyokimyasal parametreleri incelenmiştir. Bireylerin fruktoz tüketim düzeylerine göre vücut ağırlığı, vücut su oranları, vücut yağ yüzdeleri, trigliserit, total kolesterol, LDL kolesterol, HDL kolesterol, insülin ve insülin direnci düzeylerinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0,05$). Sonuç olarak bireyler günlük fruktoz tüketimi düzeyleri ve aşırı fruktoz tüketimi ile oluşabilecek sağlık sorunları hakkında bilinçlendirilmelidir. Meyve, bal, reçel veya pekmez gibi doğal kaynaklarla sağlanan fruktoz alımları günlük enerjilerinin %10'unu geçmemelidir. Günlük fruktoz tüketim düzeyleri ve aşırı fruktoz tüketimi ile oluşabilecek sağlık sorunlarının değerlendirebilmesi için daha büyük örneklemli çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Fruktoz, Yüksek Fruktozlu Mısır Şurubu, Glisemik Kontrol, Lipit Profili, Obezite

THE EFFECT OF FRUCTOSE CONSUMPTION FREQUENCY ON LIPID PROFILE AND GLYCEMIC CONTROL IN ADULT WOMEN

SUMMARY

This study was performed to examine the effect of fructose consumption status on blood lipid profile and glycemic control parameters in women. The study was conducted with 170 healthy women that randomly selected between the age of 18-64 who applied to the Elazığ Central Community Health Center and Şehit Murat Harmanşa Healthy Life Center dietary clinic between December 2018 and April 2019. The mean age of the participants was 37,00 ± 9,77 years. While the daily energy, protein and fat intake of individuals are higher than their requirements, the total amount of carbohydrates intake is insufficient. The average fructose consumption of individuals was 23.26 ± 14.96 g.Fructose consumption is determined at recommended levels and the sources of fructose they consume are generally natural. The relationship between fructose consumption levels and marital status of the individuals was found statistically significant ($p < 0,05$). The relationship between body mass index, definition of appetite and fructose consumption levels of individuals were not found statistically significant ($p > 0,05$). The 12.35% of individuals' daily fructose consumption is above 50 g. Anthropometric measurements and biochemical parameters of the participants were examined according to fructose consumption levels. Significant differences were found in body weight, body water ratio, body fat percentage, triglyceride, total cholesterol, LDL cholesterol, HDL cholesterol, insulin and insulin resistance levels according to fructose consumption levels of individuals ($p < 0.05$).As a result, individuals should be informed about the daily fructose

consumption levels and also health problems that may occur related to excessive fructose consumption. Fructose intake consumed by natural sources such as fruit, honey, jam or grape molasses should not exceed 10% of their daily energy intake. Larger sample studies are needed to evaluate the daily fructose consumption levels and the health problems that may occur related excessive fructose consumption.

Keywords: Fructose, High Fructose Corn Syrup, Glycemic Control, Lipid Profile, Obesity

KAYNAKLAR

1. https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/beslenme/yeterli-ve-dengeli-beslenme-nedir.html

2. Ersoy G, Hasbay A. Sporcu beslenmesi. Ankara: TC Sağlık Bakanlığı; 2008.

3. Forshee RA, Storey ML, Allison DB, Glinsmann WH, Hein GL, Lineback DR, et al. A critical examination of the evidence relating high fructose corn syrup and weight gain. Critical reviews in food science and nutrition 2007;47(6):561-582.

4. Baysal A. Beslenme. Ankara: Hatipoğlu yayınları; 2008. Bölüm1.s.

5. LONG JE. Food Science and Technology 1991;48:247-258.

6. Karaoğlu M. Yüksek Fruktozlu Mısır Şurubu. Gıda Mühendisliği Dergisi, Erzurum 2012(3).

7. Ross AP, Bartness TJ, Mielke JG, Parent MB. A high fructosedietimpairs spatial memory in male rats. Neurobiology of Learning and Memory, 2009;92(3):410–416.

8. Bocarsly ME, Powell ES, Avena NM, Hoebel BG. High-fructose corn syrup causes characteristics of obesity in rats: Increased body weight, body fat and triglyceride levels. Pharm Biochem and Behav 2010;97(1):101-106.

9. Leblanc BW, Eggleston G, Sammataro D, Cornett C, Dufault R, Deeby T, Cyr ES. Formation of hydroxymethylfurfural in domestic high-fructose corn syrup and its toxicity to the honeybee (Apis mellifera). Journal of Agricultural and Food Chemistry 2009;57(16):9369–9376.

10. Korkmaz, A. Fruktoz; Kronik Hastalıklar İçin Gizli Bir Tehdit. TAF Preventive Medicine Bulletin 2008;7(4):343-346.

11. Schwarz JM, Noworolski SM, Wen MJ, Dyachenko A, Prior JL, Weinberg ME, Herraiz LA, Tai VW, Bergeron N, Bersot TP, Rao MN, Schambelan M, Mulligan K.Effect of a High-Fructose Weight-Maintaining Diet on Lipogenesis and Liver Fat. J Clin Endocrinol Metab. 2015;100(6):2434-42.

12. Tappy L, Lê KA, Tran C, Paquot N. Fructose and metabolic diseases: new findings, new questions. Nutrition 2010;26:1044-1049.

13. Gao X, Qi L, Qiao N, Choi HK, Curhan G, Tucker, KL etc al. Intake of added sugar and sugar-sweetened drink and serum uric acid concentration in US men and women. Hypertension 2007;50(2):306-312.

14. Younossi ZM, Diehl AM, Ong JP. Nonalcoholic fatty liver disease: an agenda for clinical research. Hepatology 2002;35(4):746-752.

15. Basciano H, Federıco AK. Fructose, insulin resistance and metabolic dyslipidemia. Nutrition and Metabolism 2005;2:1-14.

16. T.C Sağlık Bakanlığı. Türkiye beslenme ve sağlık araştırması 2010. Ankara: T.C Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü, Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, 2014.

17. http://www.sagem.gov.tr/TBSA_Beslenme_Yayini.pdf

18. T.C Sağlık Bakanlığı. Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberi (TÜBER) 2015. Ankara: T.C Sağlık Bakanlığı, 2016.
ErişimLinki:https://okulsagligi.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_01/27102535_TYrkiye_Beslen me_R hberi.pdf
Erişim Tarihi: 19.09.2018.

19. Taylor & Francis Group, Understanding the Chemistry of Food Carbohydrates, In: Steve W. C. (Ed.).Food carbohydrates: chemistry, physical properties, and applications. New York:2005.p.0-411.

20. Champe P, Harvey R, Ferrier D. Lippincott's Ilustrated Reviews Biochemistry, İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, 2007: 100-101.

21. Kolancı Ç. Referans Temel ve Klinik Biyokimya. İstanbul: Medikal Yayıncılık, 2009. 2. Bölüm, 1. Baskı.

22. Öztürk H. Karbonhidratlar nasıl kullanılır?. Hacettepe Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü Proje Tabanlı Deney Uygulamaları, Ankara, 2007.

23. Turhan B, Saka M. Herediter Fruktoz İntöleransında Beslenme. Ankara: Başkent Üniversitesi; 2006.

24. Brown SA. Meta-analysis of diabetes patient education research: variations in intervention effects across studies. research in nursing health 1992;15:409-419.

25. Lima DA, Fernandes P, Nascimento S, Cassia DR, Ribeiro F, Asis SA, Fructose syrup: a biyo technology asset. Food technology biotechnology 2011;49(4):424-234.

26. Johnson RJ, Segal MS, Sautin Y, Nakagawa T, Feig DI, Kang DH. Potential role of sugar (fructose) in the epidemic of hypertension, obesity and the metabolic syndrome, diabetes, kidney disease, and cardiovascular disease. Am J Clin Nutr 2007;86(4):899-906.

27. Di Bartolomeo F, Van den Ende W. Fructose and fructans: opposite effects on health?. Plant foods Hum. Nutr 2015;70(3):227-37.

28. Elliott SS, Keim NL, Stern JS, Teff K, Havel PJ. Fructose, weight gain, and the insülin resistance syndrome. Am J Clin Nutr 2002;76(5):911-22.

29. Vos MB, Kimmons JE, Gillespie C, Welsh J, Blanck HM. Dietary fructose consumption among US children and adults: the Third National Health and Nutrition Examination Survey. Medscape J Med 2008;10(7):160.

30. Drewnowski A,Bellisle F. Liquid calories, sugar, and body weight. Am J Clin Nutr 2007; 85(3),651-661.

31. Arslan S, Şanlıer N. Fruktoz ve Sağlık. Mersin Üniv Sağlık Bilimleri Der 2006;(9):3.

32. American Heart Association Nutrition Committee of the Council on Association Nutrition Committee of the Council on Prevention. Dietary sugars intake and cardiovascular health: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation 2009;120:1011–1020.

33. Park DB, Kim KH. Factors ınfluencing rural tourists' purchasing behaviour: four types of direct farm markets in south Korea. Tourism Economis 2014;20(3).

34. Howard BV, Wylie-Rosett J, Sugar and cardiovascular disease: a statement for healthcare professionals from the committee on nutrition of the council on nutrition, phsical activity, and metabolism of the American Heart Association. Circulation 2002; 106:523–527.

35. Cotton PA, Subar AF, Friday JE, Cook A. Dietary sources of nutrients among US adults, 1994 to 1996. J Am Diet Assoc 2004;104(6):921-30.

36. National Cancer Institute. Usual Dietary Intakes: Food Intakes, US Population 2001–04. Erişim: 04.01.2012, http://riskfactor.cancer.gov/diet/usualintakes/pop/
U.S. Departments of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services. Dietary guidelines for Americans. Washington: U.S. Government Printing Office, December 2010.

37. De Moura RF, Ribeiro C, de Oliveira JA, Stevanato E, de Mello MA. Metabolic syndrome signs in Wistar rats submitted to different high-fructose ingestion protocols. Br J Nutr 2009;101(8):1178-84.

38. United States Dept of Agriculture: The food guide pyramid. Washington DC:US Dept of Agriculture,1992.
Erişim:http://www.cnpp.usda.gov/Publications/MyPyramid/OriginalFoodGuidePyramids/FGP/FGPPamphlet.pdf

39. Livesey G, Taylor R. Fructose consumption and consequences for glycation, plasma triacylglycerol and body weight: meta analyses and meta-regression modls of intervention studies. American Journal of Clinical Nutrition 2008;88:1419-1437.

40. Stanhope KL, Havel PJ. "Endocrine and metabolic effects of consuming beverages sweetened with fructose, glucose, sucrose or high fructose corn syrup", American Journal of Clinical Nutrition, 2008;88:1733-7.

41. Bray GA, Nielsen SJ, Popkin BM. "Consumption of high-fructose corn syrup in beverages may play a role in the epidemic of obesity", American Journal of Clinical Nutrition, 2004;79:537–43.

42. Duffy KJ, Popkin BM. "High fructose corn syrup: is this what's for diner?", American Journal of Clinical Nutrition, 2008;88:1722-1732.

43. Storey ML, Forshee RA, Anderson PA. Beverage consumption in the US population. J Am Diet Assoc. 2006;106(12):1992-2000.

44. White JS, Forey JP, Melanson KJ, Angelopoulos TJ. High fructose corn syrup: controversies and common sense. American journal of lifestyle medicine 2010;4(6):515-520.

45. U.S. Food and Drug Administration. "Code of Federal Regulations". WashingtonUS Government Office: Title 21, Section 184.1866.
Erişim:https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?fr=184.1866

46. Şeker-İş Sendikası. Şekerin geleceği. Ankara: Şeker- İş Sendikası, 2011.

47. http://www.sekerkurumu.gov.tr/sss.aspx.

48. Parker K, Salas M, Nwosu VC. High fructose corn syrup: Production, uses and public health concerns. Biotechnology and Molecular Biology Review 2010;5(5):71 – 78.

49. Ruız-Matute A, Weıss M, Sammataro D, Fınely J, Sanz ML. Carbohydrate composition of high-fructose corn syrups (hfcs) used for bee feeding: effect on honey composition. J. Agric. Food Chem 2010;58(12):7317–7322.

50. Poyrazoğlu AG. Nişasta Endüstrisi Atık Sularının Bitki Yetiştirilmesinde Kullanım Olanaklarının Araştırılması (tez). Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü; 2007.

51. Parrish LA. How does the consumption of fructose and high fructose corn syrup ımpact the health of children and adolescents?. Pediatric Endıcrinology Nursing Society 2010;25(5):459-460.

52. Özcan S. Modern dünyanın vazgeçilmez bitkisi mısır: genetiği değiştirilmiş (transgenik) mısırın tarımsal üretime katkısı. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 2009; 2(2):01-34.

53. Bulut Kaplan İ, Mir S. Fruktoz ve böbrek hastalıkları. Cumhuriyet Med J 2011;33(4): 499-507.

54. http://www.mustafaaltinisik.org.uk.

55. Altan N. Biyokimya Olgu Sunumlu Yaklaşım, Montgomery C, Spector C. (Edit). Ankara; Palme Yayıncılık, 2000.

56. Tappy L, Lê KA. Metabolic effects of fructose and the worldwide increase in obesity. Physiol Rev. 2010;90(1):23-46.

57. Havel P. Dietary fructose: ımplications for dysregulation of energy homeostasis and lipit/carbohydrate metabolism. Nutrition Reviews 2005;63(5):133-157.

58. Rutledge AC, Adeli K. Fructose and the metabolic syndrome: pathophysiology and molecular mechanisms. Nutr Rev 2007;65(1):13-23.

59. Yalçın A. Yüksek fruktozlu mısır şurubunun hipokampüs aracılı öğrenme-bellek mekanizmasına etkisi; M_{1A} reseptör modifikasyonu (tez). Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Biyomühendislik Ana Bilim Dalı; 2017.

60. Robin R. Fructose Metabolism and Exercise: Physiological Applications and Limitations (Disserttation).Lausanne: Présentée à la faculté de Biologie et de Médecine de l'Université de Lausanne par; 2017.

61. Komaki Y, Fukano N, Bungo T. Acute Effect of Oral Administration of Fructose on Blood Parameters and Hepatic Glycogen in Layer Chicks 2017;16(2):56-59.

62. Funari VA, Crandall JE, Tolan DR. Fructose metabolism in the cerebellum. The Cerebellum 2007;6(2):130-40.

63. Gonzales GF. Function of seminal vesicles and their role on male fertility. Asian J Androl. 2001;3(4):251-8.

64. Gonzales GF, Villena A. True corrected seminal fructose level: a better marker of the function of seminal vesicles in infertile men. Int J Androl 2001;24(5):255-60.

65. O'Dell BL. Fructose and mineral metabolism. Am J Clin Nutr 1993;58(5),771-778.

66. Yang K. Formatıon and metabolısm of sugar metabolıtes, glyoxal and methylglyoxal, and theır molecular cytotoxıc mechanısms ın ısolated rat hepatocytes(Dissertation). Toronto: Graduate Department of Pharmaceutical Sciences University of Toronto; 2011.

67. Song M, Vos MB, McClain JC. Copper-Fructose Interactions: A Novel Mechanism in the Pathogenesis of NAFLD, Nutrients 2018;10(11):1815.

68. Smith JC, Failla ML, Fields M, Rose A,Seidel K. Lack of an effect of dietary fructose on severity of zinc deficiency in rats. J Nutr 1987;117(8):1443-1446.

69. Tsanzi E, Light HR, Tou JC. The effect of feeding different sugar-sweetened beverages to growing female Sprague-Dawley rats on bone mass and strength. Bone 2008;42 (5): 960-968.

70. Vartanian LR, Schwartz MB, Brownell KD. Effects of soft drink consumption on nutrition and health: a systematic review and meta-analysis. Am J Public Health 2007; 97(4):667-675.

71. İnal ME, Atik U, Aksoy N, Haşimi A. Temel Tıbbi Biyokimyası Klinik Yaklaşım, Ankara: Güneş Tıp Evleri, 2007.

72. Stanhope KL, Havel PJ. Fructose consumption: potential mechanisms for itseffects to increase visceral adiposity and induce dyslipidemia and insülin resistance. Curr Opin Lipidol 2008;19(1):16-24.

73. Tokullugil A, Dirican M, Ulukaya E. Biyokimya, Champe PC, Harvey RA (Editörler). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 1997 2. Bölüm. 2. Baskı.

74. Sanchez-Lozada LG, Le M, Segal M, Johnson RJ. How safe is fructose for persons with or without diabetes?. The American Journal of Clinical Nutrition 2008;88:1189-90.

75. Assyv N, Nasser G, Kamayse I, Nseir W, Beniashvili Z, Djibre A, Grosovski M. Soft drink consumption linked with fatty liver in the absence of traditional risk factors. Canadian Journal of Gastroenterology 2008;22(10):811.

76. 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. Nutrition 2007; 23 (2):103-112.

77. Avena N M, Rada P, Hoebel B G. Sugar bingeing in rats. Current Protocols İn Neuroscience 2006;9-23.

78. Shapiro A, Mu W, Roncal C, Cheng KY, Johnson R J, and Scarpace P J. Fructose-induced leptin resistance exacerbates weight gain in response to subsequent high-fat feeding. American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology 2008; 295(5):1370-1375.

79. Teff KL, Grudziak J, Townsend RR, Dunn TN, Grant RW, Adams SH etc al. Endocrine and metabolic effects of consuming fructose- and glucose-sweetened beverages with meals in obese men and women: influence of insulin resistance on plasma triglyceride response. The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism 2009; 94(5):1562-1569.

80. Aeberli I, Gerber PA, Hochuli M, Kohler S, Haile SR, Gouni-Berthold I, etc. Low to moderate sugar-sweetened beverage consumption impairs g lucose and lipid metabolism and promotes inflammation in healthy young m en: a randomized controlled trial. American Journal of Clinical Nutrition 2011;94:479–485.

81. Dekker MJ, Su Q, Baker C, Rutledge AC, Adeli K. Fructose: a highly lipogenic nutrient implicated in insulin resistance, hepatic steatosis, and the metabolic syndrome. Am J Physiol Endocrinol Metab. 2010;299(5):685-94.

82. Süleyman H, Gül V, Ertuğrul E. Oksidatif stres nedir?. Erzincan Tıp Dergisi 2018; 1(1):1-4.

83. Rajasekar P, Palanısamy N, Anuradha CV. Increase İn Nitric Oxide And Reductions İn Blood Pressure, Protein Kinase C B Iı And Oxidative Stres By L-Carnitine: A Study İn The Fructose-Fed Hypertensive Rat. Clin Exp Hypertens 2007;29(8):517-30.

84. Kelly GL, Allan G, Azhar S. High dietary fructose induces a hepatic stres response resulting in cholesterol and lipid dysregulation. Endocrinology 2004;145:548-555.

85. Ardebilli EY. Gebelik döneminde tüketilen yüksek fruktozlu mısır şurubunun sıçanlarda anne ve yavrularına etkilerinin araştırılması(tez). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı; 2015.

86. Goldberg T, Caı W, Peppa M.Advanced glycoxidation end products in commanly consumed foods. Journal of the American Dietetic Assocciation 2004;104:1287-1291.

87. Levı B, Werman M J. Long-term fructose consumption accelerates glycation and several age-related variables in male rats. Journal of Nutrition 1998;128:1442-1449.

88. Gaby AR. Adverse effects of dietary fructose. Alternative medicine review, 2005;10(4):294.

89. Stanhope KL, Havel PJ. Fructose Consumption: considerations for future research on its effects on adipose distribution, lipid metabolism, and insulin sensitivity in humans. The Journal of nutrition 2009;139(6):1236-1241.

90. Howard BV. Insulin resistance and lipid metabolism. The American journal of cardiology 1999;84(1):28-32.

91. Beale EG. Insulin Signaling And Insulin Resistance. J intesting Med 2013; 61(1):11-14.

92. Dimitriadis G, Mitrou P, Lambadiari V, Maratou E, Raptis SA. Insulin effect in muscle and adipose tissue. Diabetes Reseach and Clinic Pratice 2011;93(1):52-59.

93. Couchepin, C, Lê KA, Bortolotti M, Encarnaçao JA, Oboni J B, Tran C etc al. Markedly blunted metabolic effects of fructose in healthy young female subjects compared with male subjects. Diabetes Care 2008;31(6):1254-1256.

94. Stanhope K L, Griffen S C, Bair B R, Swarbrick M M, Keim N L Havel P J. Twenty-four-hour endocrine and metabolic profiles following consumption of high-fructose corn syrup-, sucrose-, fructose-, and glucose-sweetened beverages with meals. The American Journal of Clinical Nutrition 2008;87(5):1194-1203.

95. Mabry RM, Reeves MM, Eakin EG, Owen N. Gender differences in prevalence of metabolic syndrome in gulf cooperation council countries: a systematic review. Diabet Med 2010;27:593-7.

96. Guarner-Lans V, Rubio-Ruiz ME, Pérez-Torres I, MacCarthy GB. Relation of aging and sex hormones to metabolic syndrome and cardiovascular disease. Exp Geront 2011;46:523-517.

97. Kamari Y, Peleg E, Lebowitz A,Grossman E. Blunted blood pressure response and elevated plasma adiponectin levels in female sprague dawley rats. Am J Hypertens 2012;25:612-9.

98. Vilà L, Roglans N, Perna V, Sánchez RM, Vázquez M, et al. Liver AMP/ATP ratio and fructokinase expression are related to gender differences in ampk activity and glucose ıntolerance in rats ıngesting liquid fructose. Journal of Nutritional Biochemistry 2011;22:751-741.

99. Bantle JP, Raatz SK, Thomas W, Georgopoulos A. effects of dietary fructose on plasma lipids in healthy subjects. Am J Clin Nutr 2000;72:1128-34.

100. Ndanuko R, Tapsell LC, Charlot KE, Neale EP, Betterham MJ. Dietary Patterns and Blood Pressure in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials[1,2], Adv Nutrition 2016;7(1):76-89.

101. Dökmen, N, Özgünen T. Harper Biyokimya. Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW (eds), İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2004,s 98-120.

102. Teff K L, Keım N L, Townsend R R, Havel P J. Fructose-sweetened beverages decrease circulating leptin levels and increase postprandial triglycerides in obese men and women. Diabetes 2005;54:385.

103. Wang D D, Sievenpiper J L, de Souza R J, Chiavaroli L, Ha V, Cozma A I, et al. The effects of fructose intake on serum uric acid vary among controlled dietary trials. J Nutr 2012; 142(5):916-923.

104. Nunes PM, Wright AJ, Veltien A, van Asten JJ, Tack CJ, Jones JG, et al. Dietary lipids do not contribute to the higher hepatic triglyceride levels of fructose- compared to glucose-fed mice. FASEB J 2014; 28(5):1988-1997.

105. Dupas, J, Feray A, Goanvec C, Guernec A, Samson N, Bougaran P, et al. Metabolic Syndrome and Hypertension Resulting from Fructose Enriched Diet in Wistar Rats. Biomed Res Int 2017;1-10.

106. Hu QH, Wang C, Li J M, Zhang DM, Kong LD. Allopurinol, rutin, and quercetin attenuate hyperuricemia and renal dysfunction in rats induced by fructose intake: renal organic ion transporter involvement. Am J Physiol Renal Physiol 2009;297(4):1080-1091.

107. Gallagher C, Keogh JB, Pedersen E, Clifton PM. Fructose acute effects on glucose, insulin, and triglyceride after a solid meal compared with sucralose and sucrose in a randomized crossover study. Am J Clin Nutr 2016;103(6):1453-1457.

108. Lowndes J, Sinnett S, Pardo S, Nguyen VT, Melanson KJ, Yu Z, et al. The effect of normally consumed amounts of sucrose or high fructose corn syrup on lipid profiles, body composition and related parameters in overweight/obese subjects. Nutrients 2014;6(3):1128-1144.

109. Matikainen N, Soderlund S, Bjornson E, Bogl LH, Pietilainen KH, Hakkarainen A, et al. Fructose intervention for 12 weeks does not impair glycemic control or incretin hormone responses during oral glucose or mixed meal tests in obese men. Nutr Metab Cardiovasc Dis 2017;27(6):534-542.

110. Chiavaroli L, de Souza RJ, Ha V, Cozma AI, Mirrahimi A, Wang DD, et al. Effect of fructose on established lipid targets: A systematic review and meta-analysis of controlled feeding trials. J Am Heart Assoc 2015;4(9):e001700. https://www.ahajournals.org/doi/pdf/10.1161/JAHA.114.001700

111. John L, Sievenpiper MD, Russell J, Arash Mirrahimi, Matthew EY, Amanda JC, etc al. Effect of Fructose on Body Weight in Controlled Feeding Trials 2012;156(4):291-304.

112. The Korea National Health and Nutrition Examination Survey. The Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHNES). "Dietary Intake Survey of Infant, Children and Adolescents". Cheongju: 2011.

113. Tran LT, Yuen VG, McNeill JH. The fructose-fed rat: A review on the mechanisms of fructose-induced insulin resistance and hypertension, Molecular and Cellular Biochemistry 2009;332(1-2):145-159.

114. Singh, AK, Amlal H, Haas PJ, Dringenberg U, Fussell S, Barone SL, et al. Fructose-induced hypertension: essential role of chloride and fructose absorbing transporters PAT1 and Glut5. Kidney In 2008;74(4):438-447.

115. Perez-Pozo SE, Schold J, Nakagawa T, Sanchez-Lozada LG, Johnson RJ, Lillo JL. Excessive fructose intake induces the features of metabolic syndrome in healthy adult men: Role of uric acid in the hypertensive response. Int J Obes (Lond) 2010;34(3): 454-461.

116. Kurbel, S. Arterial hypertension due to fructose ingestion: model based on intermittent osmotic fluid trapping in the small bowel. Theoretical Biology and Medical Modelling 2010;7:27.

117. Vardar SA, Palabıyık O, Yalta T, Topçu Özen S, Guksu Z, Topuz R ve ark. Atriyal natriüretik peptid infüzyonunun izole sıçan kalbinde iskemi sonrası oluşturduğu hemodinamik değişikliklerde egzersizin rolü. Genel Tıp Derg 2015;25(2):40-5.

118. Nomura K, Yamanouchi T. The role of fructose-enriched diets in mechanisms of nonalcoholic fatty liver disease. Journal of Nutritional Biochemistry 2012;23:203–208.

119. Leibowitz A, Rehman A, Paradis P, Schiffrin EL. Role of T regulatory lymphocytes in the pathogenesis of high-fructose diet-induced metabolic syndrome. Hypertension 2013;61(6):1316-1321.

120. Coate KC, Smith M S, Shiota M, Irimia JM, Roach PJ, Farmer B, et al. Hepatic glucose metabolism in late pregnancy: Normal versus high-fat and -fructose diet. Diabetes 2013;62(3):753-761.

121. Balakumar M, Raji L, Prabhu D, Sathishkumar C, Prabu P, Mohan, V, et al. High-fructose diet is as detrimental as high-fat diet in the induction of insulin resistance and diabetes mediated by hepatic/pancreatic endoplasmic reticulum (ER) stress. Mol Cell Biochem 2016;423(1-2):93-104.

122. Jin R, Welsh JA, Le NA, Holzberg J, Sharma P, Martin DR, et al. Dietary fructose reduction improves markers of cardiovascular disease risk in Hispanic-American adolescents with NAFLD. Nutrients 2014;6(8):3187-3201.

123. Nseir W, Nassar F, Assy N. Soft drinks consumption and nonalcoholic fatty liver disease World. J. Gastroenterol. 2010;16(21):2579-2588.

124. Addo OY, Himes JH. Reference curves for triceps and subscapular skinfold thicknesses in US children and adolescents. American Journal of Clinical Nutrition 2010;91:635-642.

125. Abdelmalek MF, Suzuki A, Guy C, Unalp-Arida A, Colvin R, Johnson RJ, Diehl AM, Nonalcoholic Steatohepatitis Clinical Research Network. Increased fructose consumption is associated with fibrosis severity in patients with nonalcoholic fatty liver disease. Hepatology 2010;51:1961–1971.

126. Choi HK, Willett W, Curhan G. Fructose-rich beverages and risk of gout in women. Jama 2010;304(20):2270-2278.

127. Choı HK, Curhan G. Soft drinks, fructose consumption and the risk of gout in men: prospective cohort study. The British Medical Journal 2008;336:285-286.

128. Kaneko C, Ogura J, Sasaki S, Okamoto K, Kobayashi M, Kuwayama K, et al. Fructose suppresses uric acid excretion to the intestinal lumen as a result of the induction of oxidative stress by NADPH oxidase activation. Biochim Biophys Acta 2017; 1861(3):559-566.

129. Sanchez-Lozada LG, Tapıa E, Jımenez A, Bautısta P, Crġstóbal M, Nepomuceno T. Fructose-İnduced Metabolic Syndrome İs Associated With Glomerular Hypertension

And Renal Microvascular Damage İn Rats. American Journal Of Physiology-Renal Physiology 2007;292:423-429.

130. Coresh J, Astor BC, Greene T, Eknoyan G, Levey AS. Prevalence Of Chronic Kidney Disease And Decreased Kidney Function İn The Adult Us Population: Third National Health And Nutrition Examination Survey. American Journal Of Kidney Diseases 2003;41:1-12.

131. Francisqueti FV, Santos KC, Ferron AJ, Lo AT, Minatel IO, Campos DH, et al. Fructose: Toxic effect on cardiorenal risk factors and redox state. SAGE Open Med 2016;4:1-6.

132. Seraphim D, Punaro GR, Fernandes TO, Ginoza M, Lopes GS, Higa EMS. Assessment of fructose overload in the metabolic profile and oxidative/nitrosative stress in the kidney of senescent female rats. Exp Gerontol 2017; 99: 53-60.

133. Taylor EN, Curhan GC. Fructose consumption and the risk of kidney stones. Kidney Int 2008;73(2):207-212.

134. Jamnik J, Rehman S, Blanco Mejia S, de Souza RJ, Khan TA, et al. Fructose intake and risk of gout and hyperuricemia: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. BMJ Open 2016;6(10).

135. Walker RW, Kim-Anne L, Jaime D, Tanya L A, Cherry RA, Lebel S, etc al. High Rates of Fructose Malabsorption Are Associated with Reduced Liver Fat in Obese African Americans, Journal of the American College of Nutrition 2012;31(5):369-374.

136. Aydın A. Uzun süre fruktoz içen sıçanlarda resveratrol verilmesinin vazodilatör cevap üzerine etkisinin incelenmesi (tez), Ankara: Gazi Üniversitesi, Biyoloji Anabilim Dalı, 2009.

137. Spruss A, Bergheım I. Dietary fructose and intestinal barrier: potential risk factor in the pathogenesis of nonalcoholic fatty liver disease. Journal of Nutritional Biochemistry 2009;20:657–662.

138. Heyman MB, Steven A, Abrams MD. The use and misuse of fruit juice in pediatrics. American Academy Of Pediatrics 2011;107(5):1211-1213.

139. Duro D, Rısıng R, Cedıllo M, Lıfshıtz F. Association between infantile colic and carbohyrate malabsorption from fruit juices in infancy. Pediatrics 2002;109:797-805.

140. Charrez B, Qiao L, Hebbard L. The role of fructose in metabolism and cancer. Horm Mol Biol Clin Investig 2015;22(2):79-89.

141. Calle EE, Rodriguez C, Walker-Thurmond K, Thun MJ. Overweight, obesity, and mortality from cancer in a prospectively studied cohort of US. adults. N Engl J Med 2003;348:1625–38.

142. Parekh N, Chandran U, Bandera EV. Obesity in cancer survival. Annu Rev Nutr 2012;32:311–42.

143. Jiao L, Flood A, Subar AF, Hollenbeck AR, Schatzkin A, Stolzenberg- Solomon R. Glycemic index, carbohydrates, glycemic load, and the risk of pancreatic cancer in a prospective cohort study. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2009;18:1144–51.

144. Michaud DS, Fuchs CS, Liu S, Willett WC, Colditz GA, Giovannucci E. Dietary glycemic load, carbohydrate, sugar, and colorectal cancer risk in men and women. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2005;14:138–47.

145. Aune D, Chan DS, Vieira AR, Navarro Rosenblatt D A, Vieira R, Greenwood DC, et al. Dietary fructose, carbohydrates, glycemic indices and pancreatic cancer risk: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. Ann Oncol 2012;23(10):2536-2546.

146. Fan X, Liu H, Liu M, Wang Y, Qiu L, Cui Y. Increased utilization of fructose has a positive effect on the development of breast cancer. Peer J 2017;5:e3804.

147. Liu H,Heaney AP. Refined fructose and cancer. Expert Opin Ther Targets 2011;15(9):1049-1059.

148. Port AM, Ruth MR, Istfan NW. Fructose consumption and cancer: Is there a connection? Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes 2012;19(5):367-374.

149. Cabral PD, Hong NJ, Hye Khan MA, Ortiz PA, Beierwaltes WH, Imig JD, et al. Fructose stimulates Na/H exchange activity and sensitizes the proximal tubule to angiotensin II. Hypertension 2014;63(3):e68-73.

150. Catena C, Cavarape A, Novello M, Giacchetti G, Sechi LA. Insulin receptors and renal sodium handling in hypertensive fructose-fed rats. Kidney Int 2003;64(6):2163-2171.

151. Douard V, Asgerally A, Sabbagh Y, Sugiura S, Shapses SA, Casirola D, Ferraris RP. Dietary fructose inhibits intestinal calcium absorption and induces vitamin D insufficiency in CKD. Journal of the American Society of Nephrology 2010;21(2):261-271.

152. Pekcan G. Beslenme durumunun saptanması. Ankara: T.C Sağlık Bakanlığı; 2008.

153. WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series 894. Geneva: World Health Organization, 2000.
Erişim: http://www.who.int/healthinfo

154. Levine DA, Calhoun DA, Prineas RJ, Cushman M, Howard VJ, Howard G. Moderate Waist Circumference and Hypertension Prevalence: The REGARDS Study. Am J. Hypertens 2011;24(4):482-488.

155. Morell SF, Nagel R. Worse than we thought the lowdown on high fructose corn syrup and agave "nectar". Wise Traditons 2009;44-52.

156. Reaven GM. The insulin resistance syndrome: definition and dietary approaches to treatment. Annu Rev Nutr 2005;25:391-406.

157. Reaven G. Insulin resistance, type 2 diabetes mellitus, and cardiovascular disease: the end of the beginning. Circulation 2005;112(20):3030-2.

158. Stanhope KL, Schwarz JM, Keim NL, Griffen SC, Bremer AA, Graham JL etc al. Consuming fructose-sweetened, not glucose-sweetened, beverages increases visceral adiposity and lipids and decreases insulin sensitivity in overweight/obese humans. J. Clin. Invest 2009;119:1322–1334.

159. WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. Technical Report series No:829. Geneva: World Health Organization, 2000. Erişim: http://www.who.int/healthinfo

160. Gezer C. Hemşirelik bölümü öğrencilerinde bel/boy oranı ile tip 2 diyabet riski arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. Journal Of Food And Health Scıence 2017;3(4): 141-149.

161. Memili S.Polikistik over sendromlu kadınlarda insülin direnci ve antropometrik ölçümler (tez). İstanbul: T.C. Sağlık Bakanlığı Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi; 2007.

162. Payal V, Jora R, Sharma P, Gupta PK, Gupta M. Premature birth and insulin resistance in infancy: A prospective cohort study, İndian Journal Of Endocrinology and Metabolism 2016;20(4):497-505.

163. Perrier A. Book of tea. London: The new tea companion, octopus publishing group ltd; 2004.

164. Rizkalla SW. Health implications of fructose consumption: A review of recent data. Nutr Metab 2010;7:82.

165. Kolderup A, Svihus B. Fructose Metabolism and Relation to Atherosclerosis, Type 2 Diabetes, and Obesity. Journal of Nutrition and Metabolism 2015;12.

166. Bray GA. How bad is fructose? American Journal of Clinical Nutrition 2007;86:895-896.

167. Özkan N, Bilici S. Yeme davranışında yeni yaklaşımlar: sezgisel yeme ve yeme farkındalığı. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi 2008;3(2):16-24.

168. Taşköprü M. Evlilik doyumu ile problem çözme becerileri, stresle başa çıkma ve evlilik süresi arasındaki ilişkinin incelenmesi (tez). İstanbul: İstanbul Bilim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Psikoloji Anabilim Dalı Psikoloji Yüksek Lisans Programı; 2013.

169. Tevfikoğlu Pehlivan L. Parkinsonlu hastaların beslenme durumu ve alışkanlıklarının değerlendirilmesine yönelik bir çalışma (tez). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Diyetetik Programı; 2007.

170. Köseler, E. Farklı miktarlarda tüketilen fruktozun, vücut ağırlığı ve bazı biyokimyasal parametreler üzerine etkisi (tez), Ankara: Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü; 2011.

171. T.C. Sağlık Bakanlığı. Küresel Yetişkin Tütün Araştırması 2012. Ankara; 2014.

172. T.C.Sağlık Bakanlığı. Türkiye kronik hastalıklar ve risk faktörleri sıklığı çalışması. Ankara: Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı; 2013.

173. CEBECİ A, Güneş FE. Türkiye ve Avrupa'daki tüketicilerin gıda etiketi okuma tutumlarını etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi 2017;6(4):261-267.

174. Bellısle F, Drewnowskı A.Intense sweeteners, energy intake and the control of body weight. European Journal of Clinical Nutrition 2007;61:691-700.

175. Güzey M. Kadınlarda Ağırlık Yönetiminin Yeme Tutum Davranışı Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi(tez). Ankara: Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beslenme Ve Diyetetik Bölümü; 2014.

176. Rippe JM, Angelopoulos JT. Sucrose, high-fructose corn syrup, and fructose, their metabolism and potential health effects: what do we really know?. Adv Nutr 2013;4(2):236-245.

177. Kleın S, Sheard NF, Sunyer X, Daly A, Wylıe-Rosett J, Kulkarn K, etc al. Weight management through lifestyle modification for the prevention and management of type 2 diabetes: rationale and strategies a statement of the American Diabetes Association, The North American Association for the study of obesity and the American Society for clinical nutrition diabetes care 2004;27:2067-2073.

178. Marrıott BP, Cole N, Lee E. National estimates of dietary fructose intake increased from 1977 to 2004 in the United States. The Journal of Nutrition 2009;139:1228-1235.

179. Borra ST, Bouchoux A. Effects of science and the media on consumer perceptions about dietary sugars. Journal of Nutrition 2009;139:1269-1270.

180. Kilov D, Kilov G. Philosophical determinants of obesity as a disease. World Obezite Federation 2018;19(1):41-48.

181. Scultze M, Manson J, Ludwġg D, Coldıtz GA, Stampfer MJ, Wıllett WC, Hu FB. Sugar-sweetened beverages, weight gain, and incidence of type 2 diabetes in young and middle-aged women. The Journal of the American Medical Association 2004;292:978-979.

182. Jurgens H, Haass W, Castañeda TR, Schurmann A, Koebnıck C, Dombrowskı F, etc al. Consuming Fructose-sweetened Beverages Increases Body Adiposity in Mice. Obesity Research 2005;13:1146-1156.

183. Dolan L, Potter S, Burdock G. Evidence-Based Review on the Effect of Normal Dietary Consumption of Fructose on Blood Lipids and Body Weight of Overweight and Obese Individuals. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 2010;50:889-918.

184. Bray GA. Soft drink consumption and obesity: it is all about fructose. Current Opinion in Lipidology 2010;21:51-57.

185. Kalan I, Yeşil Y. Obezite ile ilişkili kronik hastalıklar. Mised 2010;23-24.

186. Daly M. Sugars, insulin sensitivity, and the postprandial state. Am JClin Nutr 2003; 78 (4),865-872.

187. Nassar NN, Schaalan MF. Effect of Pioglitazone, Simvastatin and Their Combination on Adiponectin and TNF- Level in the Metabolic Syndrome: Novel Findings from the High Fructose-Fed Rat Model. The Journal of the federation of American Societies for Experimental Biology 2010;570:5.

188. Tranchıda F, Tchıakpe L, Rakotonıaına Z, Deyrıs V, Ravıon O, Hıol A. Long-term high fructose and saturated fat diet affects plasma fatty acid profile in rats. Biomed & Biotechol 2012;13(4):307-317.

ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİLLER

Şekil 1. Sükrozun yapısı 5

TABLOLAR

Tablo 1. Monosakkaritlerin sınıflandırılması 4

Tablo 2. Bazı besinlerin fruktoz içerikleri 7

Tablo 3. Aşırı fruktoz tüketiminin kardiyak işleve etkisi 23

Tablo 4. Dünya Sağlık Örgütü Beden Kütle İndeksi sınıflandırması 31

Tablo 5. Bel çevresi (cm) ölçümlerininin kronik hastalık risk durumuna göre değerlendirilmesi 31

Tablo 6. Bel/kalça oranını değerlendirmede kullanılan kriterler 32

Tablo 7. Bel/boy oranı değerlendirmede kullanılan kriterler 32

Tablo 8. Boyun çevresi (cm) ölçümleri değerlendirme kriterleri 32

Tablo 9. Vücut yağ oranlarına göre değerlendirme kriterleri 33

Tablo 10. Bireylerin demografik özelliklerinin değerlendirilmesi 34

Tablo 11. Bireylerin sigara ve alkol kullanma durumu 35

Tablo 12. Bireylerin ağız ve diş sağlığı durumlarına ilişkin bilgiler 36

Tablo 13. Bireylerin doğurganlık durumları 36

Tablo 14. Bireylerin dış görünüm değerlendirmesi 37

Tablo 15. Bireylerin ambalajlı ürün tercih sebeplerinin değerlendirmesi 37

Tablo 16. Bireylerin genel beslenme alışkanlıklarının değerlendirilmesi 38

Tablo 17. Bireylerin meyve tüketim alışkanlıklarına göre dağılımları 40

Tablo 18. Bireylerin acıkma ve açlık durumlarının değerlendirilmesi 40

Tablo 19. Bireylerin şeker/tatlı yeme isteklerinin değerlendirilmesi 41

Tablo 20. Bireylerin günlük ortalama su ve içecek tüketimi standart sapma, alt ve üst değerleri 42

Tablo 21. Bireylerin iştah durumlarının değerlendirilmesi 42

Tablo 22. Bireylerin öğünlere göre iştah puanlarının değerlendirilmesi 43

Tablo 23. Bireylerin besin gruplarını tüketim ortalama, standart sapma, alt ve üst değerleri . 44

Tablo 24. Bireylerin günlük diyetle aldıkları ortalama enerji ve besin ögeleri, standart sapma, alt ve üst değerleri 44

Tablo 25. Bireylerin günlük diyetle aldıkları ortalama enerji ve besin ögelerini karşılama yüzdeleri, standart sapma, alt ve üst değerleri 45

Tablo 26. Bireylerin antropometrik ölçümlerinin ortalama, standart sapma, alt ve üst değerleri 46

Tablo 27. Bireylerin Dünya Sağlık Örgütü Beden Kütle İndeksi gruplarına göre dağılımı 47

Tablo 28. Bireylerin biyokimyasal parametrelerinin değerlendirilmesi 47

Tablo 29. Bireylerin fruktoz ve sükroz tüketim miktarları ile fruktoz ve sükrozdan sağlanan günlük enerji ve karbonhidrat yüzde ortalamaları, alt ve üst değerleri 48

Tablo 30. Bireylerin beden kütle indeksi grupları ile fruktoz tüketim miktarları arasındaki ilişki 49

Tablo 31. Bireylerin fruktoz alımlarına göre antropometrik ölçüm ortalamaları 49

Tablo 32. Bireylerin fruktoz alımlarına göre biyokimyasal bulgularının değerlendirilmesi…… 50

Tablo 33. Bireylerin fruktoz tüketim gruplarına göre antropometrik ölçüm ve biyokimyasal bulguları ortalama, standart sapma değerleri 51

Tablo 34. Bireylerin fruktoz tüketim gruplarının beden kitle indeksi ve bazı biyokimyasal bulgu referans değerlerine göre dağılımı 52

Tablo 35. Bireylerin medeni durumları ile fruktoz tüketimi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi 53

Tablo 36. Bireylerin bazı demografik özellikleri ile fruktoz tüketim ortalamaları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi 54

Tablo 37. Bireylerin iştah tanımları ile fruktoz tüketimi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi 55

Tablo 38. Bireylerin bazı beslenme alışkanlıkları ile fruktoz tüketimi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi 55

ÖZGEÇMİŞ

1993 yılında Elazığ'da dünyaya geldim. İlk ve orta öğretimimi Elazığ'da bitirtikten sonra 2011 yılında Gümüşhane Ünversitesi Sağlık Bilimleri Yüksekokulu Beslenme ve Diyetik Bölümü'nü kazandım. Lisans eğitimimi 2015 yılında tamamladım. 2016 yılında Trakya Üniversitesi Beslenme Ve Diyetetik Anabilim Dalı Yüksek Lisans eğitimine başladım. Elazığ Merkez Toplum Sağlığı Merkezi'ne 2017 yılında atandım. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması- 2017'de sahada görev aldım. Göreve başladığım toplum sağlığı merkezinde obezite ve diyabette beslenme konusunda gerekse klink nütrisyon konusunda deneyim sahibi oldum.

EKLER

Ek 1

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU Edirne, Türkiye

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYIBAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU	TÜTF-BAEK 2018/323	
	PROTOKOL ADI	Yetişkin Kadınlarda Fruktoz Tüketim Sıklığının Lipit Profili ve Glisemik Kontrol Üzerine Etkisi	
	SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI / ADI	Dr. Öğr. Üyesi Leyla TEVFİKOĞLU PEHLİVAN	
	ARAŞTIRMA MERKEZİ		
	DESTEKLEYİCİ		
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	Tek Merkez Ulusal	Çok Merkez Uluslararası
KARAR BİLGİLERİ	**Karar No: 15/30**		**Tarih:17.09.2018**
	Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Dr. Öğr. Üyesi Leyla TEVFİKOĞLU PEHLİVAN'ın sorumluluğunda yapılması planlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen Yüksek Lisans Öğrencisi Tuğçe SEKİN'in tez çalışmasının araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş; araştırmaya ilişkin giderlerin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödetilmediği koşullarda ve veri toplanacak yerlerden gerekli izinler alındıktan sonra gerçekleştirilmesinde etik bilimsel standartlar açısından sakınca bulunmadığına mevcudun oy birliği ile karar verilmiştir.	
ETİK KURUL BİLGİLERİ			
ÇALIŞMA ESASI	Helsinki Bildirgesi, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu, TÜTF-BAEK Yönergesi		

ÜYELER

Ünvan/Ad/ Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki(*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Ülfet VATANSEVER ÖZBEK Başkan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	T.Ü.T.F Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D	K	E (H)	(E) H	
Doç. Dr. Rugül KÖSE ÇINAR Başkan Yardımcısı	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	T.Ü.T.F. Ruh Sağ. ve Has. A.D.	K	E H	E H	
Dr. Öğr.Üyesi Ruhan Deniz TOPUZ Üye	Tıbbi Farmakoloji.	T.Ü.T.F Tıbbi Farmakoloji A.D	K	E (H)	(E) H	
Dr. Öğr. Üyesi F. Nesrin TURAN Üye	Biyoistatistik	T.Ü.T.F. BiyoistatistikA.D.	K	E (H)	(E) H	
Doç. Dr. Hakan GÜRKAN Üye	Tıbbi Genetik	T.Ü.T.F. Tıbbi Genetik A.D.	E	E (H)	(E) H	
Prof. Dr. Hasan UMİT Üye	İç Hastalıkları	T.Ü.T.F. İç Hastalıkları A.D.	E	E (H)	(E) H	
Dr. Öğr. Üyesi Oktay KAYA Üye	Fizyoloji	T.Ü.T.F. Fizyoloji A.D.	E	E (H)	(E) H	
Doç. Dr. Cafer Sadık ZORKUN Üye	Kardiyoloji	T.Ü.T.F. Kardiyoloji A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Muzaffer ESKİOCAK Üye	Halk Sağlığı	T.Ü.T.F. Halk Sağlığı A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Niyazi Cenk SAYIN Üye	Kadın Hastalıkları ve Doğum	T.Ü.T.F. Kadın Hastalıkları ve Doğum A.D.	E	E (H)	(E) H	
Prof. Dr. Sevtap HEKİMOĞLU ŞAHİN Üye	Anestezi ve Reanimasyon	T.Ü.T.F. Anestezi ve Reanimasyon A.D.	K	E H	E H	
Prof. Dr. Atakan SEZER Üye	Genel Cerrahi	T.Ü.T.F. Genel Cerrahi A.D.	E	E H	E H	
Avukat Özden İPÇİ Üye		T.Ü. Rektörlüğü	E	E H	E H	
Emekli Öğretmen Sinan SEÇKİN Üye		Serbest Üye	E	E H	E H	

*Araştırma ile ilişki
**Toplantıda Bulunma

Prof. Dr. Ahmet TEZEL
Dekan a.
Dekan Yrd.

Ek 2

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Bir araştırma projesine davet edilmektesiniz. Bu araştırmanın yürütülmesi, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'nun 17.09.2018 tarih ve 15/30 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Araştırmaya katılmaya karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını anlamanız çok önemlidir.

Araştırmaya katılım tamamen gönüllülük ilkesine bağlı olup katılmayı reddetmeniz herhangi bir cezaya ya da elde edilecek herhangi bir yararın kaybedilmesine kesinlikle yol açmayacaktır.

Aynı şekilde araştırmaya katılmayı kabul ettikten sonra da araştırmanın herhangi bir yerinde hiçbir neden göstermeksizin herhangi bir zarar ya da elde edilmesi beklenen bir yarar kaybına yol açmadan araştırmadan çekilebilirsiniz.

Araştırma kapsamında yapılan işlemlerin mali giderleri araştırmacı Tuğçe SEKİN tarafından karşılanacak olup size ya da sosyal güvenlik kurumunuza hiçbir mali yük getirmeyecektir.

Aşağıdaki bilgileri dikkatlice okuyun ve araştırmaya katılmak isteyip istemediğinize karar vermek için lütfen biraz düşünün.

- **Araştırmanın bilimsel adı:**

  Yetişkin Kadınlarda Günlük Fruktoz Alım Miktarının Lipit Profili ve Glisemik Kontrol Üzerine Etkisi

- **Araştırmanın anlaşılabilir basit adı:**

  Yetişkin Kadınlarda Günlük Fruktoz Alım Miktarlarının Lipit Profili ve Glisemik Kontrol Üzerine Etkisi

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

- **Sorumlu Araştırmacının adı ve görev yeri:**

  Dr.Öğretim Üyesi Leyla TEVFİKOĞLU (Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi)

- **Araştırmanın amacı:**

  Elazığ il merkezindeki Aile hekimliklerinden yönlendirilip Elazığ Merkez Toplum Sağlığı Merkezi Diyet Polikliniğine başvuran 18 yaş üstü kadınların günlük fruktoz alım miktarının lipit profili ve glisemik kontrol üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmaktadır.

- **Araştırmanın niteliği (klinik, laboratuvar, epidemiyolojik, tez çalışması vb.):**

  Tez Çalışması

- **Araştırmanın başlama tarihi ve öngörülen süresi:**

  01.10.2018/ 9 ay

- **Araştırmaya katılması beklenen gönüllü sayısı:**

  170 kişi

  Araştırma sırasında uygulanacak olan invaziv yöntemler dahil olmak üzere gönüllüye uygulanacak yöntem, girişim ve tedavilerin tümü:

  Elazığ il merkezindeki Aile hekimliklerinden yönlendirilip Elazığ Merkez Toplum Sağlığı Merkezi Diyet Polikliniğine başvuran yetişkin kadınların gönüllü olmaları ve araştırmaya dahil edilme kriterlerini karşılamaları durumunda çalışmaya dahil edilecektir. Araştırmacı tarafından anket formu doldurulacak, boy, kilo, bel çevresi, kalça çevresi, boyun çevresi ölçümleriyapılacaktır. Araştırmada araştırmacı tarafından hazırlanan 36 soruluk sosyodemografik, beslenme alışkanlıkları ile ilgili sorular, biyokimyasal ve antropometrik ölçümleri içeren bilgi formu, besin tüketim sıklığı formu kullanılacaktır.

- **Farklı uygulama ve girişimler için gönüllülerin araştırma gruplarına rastgele atanma olasılığı:**

  Araştırma girişimsel bir çalışma değildir.

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

- **Katılımcının araştırmaya dahil edilme nedeni:**

✓ 18 yaş ve üzeri yaşta olması
✓ Kadın olması
✓ Gönüllü olması
✓ Gebe olmaması
✓ Emzikli olmaması

- **Araştırmadan doğrudan gönüllü için beklenen yarar:**

✓ Beslenme alışkanlıklarının belirlenmesi
✓ Biyokimyasal parametrelerinin belirlenmesi
✓ Antropometrik ölçümlerin yapılması

- **Gönüllünün sorumlulukları:**

  Gönüllünün herhangi bir sorumluluğu yoktur.

- **Gönüllünün (araştırma hamilelerde veya lohusalarda yapılacaksa ise embriyo, fetüs veya süt çocuklarının da) maruz kalabilecekleri riskler veya rahatsızlıklar:**

  Araştırma hamilelerde veya lohusalarda yapılmayacaktır.

- **Risklere karşı alınan önlemler:**

  Araştırmanın herhangi bir riski bulunmadığı için, önlem alınmasına gerek yoktur.

- **Gönüllüye alternatif olarak uygulanabilecek olan diğer yöntemler ve bunların olası yarar ve zararları:**

  Girişimsel bir işlem yapılmayıp sadece veri toplanacağından alternatif yöntem bulunmamaktadır.

- **Araştırmaya bağlı olarak bir zarar oluştuğunda verilecek tazminat ve sağlanacak tedaviler:**

  Araştırmanın zarar oluşturacak bir tarafı bulunmamaktadır.

- **Gönüllülere yapılacak ulaşım, yemek gibi masraflara ilişkin ödemeler:**

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırma Elazığ Merkez Toplum Sağlığı Merkezi'ne başvuran gönüllülerde yapılacağından gönüllülere herhangi bir ödeme yapılmayacaktır

- **Gönüllünün araştırmaya katılımının sona erdirilmesini gerektirecek durumlar veya nedenler:**

  Gönüllüler ile bir kere görüşüleceği için araştırmaya katılımı sona erdirecek bir durum oluşmayacak olup anket formunun doldurulmasında gönüllülük esastır.

- **Araştırma sonunda gönüllülere bilgi verilecek mi?**

  Hasta tarafından talep edilmesi durumunda bilgi verilecektir.

- **Gönüllülerin araştırma hakkında, kendileri hakkında ya da araştırmayla ilgili herhangi bir beklenmedik olay hakkında daha fazla bilgi edinebilmesi için temasa geçebileceği kişi ve kendisine günün 24 saatinde erişebileceği telefon numarası:**

  Bilgi almak için : Diyetisyen Tuğçe SEKİN
  Tel no : 0530 760 2095

- **Gönüllülerden elde edilecek olan biyolojik materyallerin hangi amaçlarla kullanılacağı: -**

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Yukarıda açıkça tanımlanan çalışmanın ne amaçla, kimler tarafından ve nasıl gerçekleştirileceği anlayabileceğim bir ifade ile bana anlatıldı.

Bu araştırmadan elde edilen bilgilerin bana ve başka insanlara sağlayacağı yararlar bana anlatıldı.

Araştırma sırasında meydana gelebilecek riskler ve rahatsızlıklar bana anlayabileceğim bir dille anlatıldı.

Araştırma sırasında oluşabilecek zarar durumunda gerçekleştirilecek işlemler bana anlatıldı.

Araştırmanın yürütülmesi sırasında olası yan etkiler, riskler ve zararlar ve haklarım konusunda 24 saat bilgi alabileceğim bir yetkilinin adı ve telefonu bana verildi.

Araştırma kapsamındaki bütün muayene, tetkik ve testler ile tıbbi bakım hizmetleri için benden ya da bağlı bulunduğum sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyeceği bana anlatıldı.

Araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama altında olmaksızın gönüllü olarak katılıyorum.

Araştırmaya katılmayı reddetme hakkına sahip olduğum bana bildirildi.

Sorumlu araştırmacı / hekime haber vermek kaydıyla, hiçbir gerekçe göstermeksizin istediğim anda bu çalışmadan çekilebileceğimin bilincindeyim.

Bu çalışmaya katılmayı reddetmem ya da sonradan çekilmem halinde hiçbir sorumluluk altına girmediğimi ve bu durumun şimdi ya da gelecekte gereksinim duyduğum tıbbi bakımı hiçbir biçimde etkilemeyeceğini biliyorum.

Çalışmanın yürütücüsü olan araştırmacı / hekim ya da destekleyen kuruluş, çalışma programının gereklerini yerine getirmedeki ihmalim nedeniyle, benim onayımı almadan beni çalışma kapsamından çıkarabileceğini biliyorum.

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'nun gerekli gördüğünde, gizliliğimin korunması ilkesine uygun olarak,araştırma konusuyla ilişkili orijinal tıbbi kayıtlarıma doğrudan erişimde bulunabileceğini biliyorum

İlgili yasal düzenlemeler gereğince kimliğimi ortaya çıkaracak kayıtların gizli tutulacağı, kamuoyuna açıklanmayacağı; araştırma sonuçlarının bilimsel toplantılardasunulabileceğiya da

yayınlanabileceği, ancak, bu tür durumlarda kimliğimin kesin olarak gizli tutulacağı bana açıklandı.

Araştırma konusuyla ilgili olarak, çalışmaya devam etme isteğimi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde bana ya da yasal temsilcime zamanında bilgilendirme yapılacağı bana açıklandı.

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu adlı metni kendi anadilimde okudum.

Aklıma gelen bütün soruları sorma olanağı tanındı ve sorularıma doyurucu cevaplar aldım.

Yukarıda konusu belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı.

Bu koşullarla, söz konusu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu'nun tam imzalı bir kopyasını aldım.

- ***Gönüllünün; (El yazısı ile)***

Adı- Soyadı:
İmzası:
Adresi (varsa telefon ve/veya faks numarası):
.....
.....
Tarih:

- ***Velayet ya da vesayet altında bulunanlar için; (El yazısı ile)***

Veli ya da Vasinin Adı- Soyadı:
İmzası:
Tarih:
Adresi (varsa telefon ve/veya faks numarası):
.....
.....
Tarih:

- ***Açıklamaları yapan araştırmacının***

Unvanı, Adı- Soyadı: (El yazısı ile)
Görev yaptığı bölüm:
İmzası:
Tarih:

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

"Yetişkin Kadınlarda Günlük Fruktoz Alım Miktarının Lipit Profili Ve Glisemik Kontrol Üzerine Etkisi "

Yetişkin kadınlarda günlük fruktoz alım miktarının lipit profili ve glisemik kontrol üzerine etkisini belirleyip bu konuda yapılacak bilimsel çalışmalara veri sağlamak ve bu konuda bilime ışık tutmak amacıyla gerçekleştirilmektedir.

Çalışmaya katılıp katılmamakta tamamen serbestsiniz. İstediğiniz anda soruları cevaplamaktan vazgeçebilirsiniz. Bu durumda cevaplanan bölüm çalışmaya dahil edilmeyecektir. Çalışma kapsamında kimliğinizi ortaya çıkarabilecek hiçbir bilgi istenmeyecektir. Değerlendirme yapabilmek için sadece numaralandırma kullanılacaktır. Elde edilecek bilgiler gizli tutulacak olup bilimsel çalışma dışında başka amaçlar için kullanılmayacaktır.

- ***Gönüllünün; (El yazısı ile)***

Adı- Soyadı:
İmzası:
Adresi (varsa telefon ve/veya faks numarası):
.....
.....
Tarih:

- ***Velayet ya da vesayet altında bulunanlar için; (El yazısı ile)***

Veli ya da Vasinin Adı- Soyadı:
İmzası:
Tarih:
Adresi (varsa telefon ve/veya faks numarası):
.....
.....
Tarih:

- ***Açıklamaları yapan araştırmacının***

Unvanı, Adı- Soyadı: (El yazısı ile)
Görev yaptığı bölüm:
İmzası:
Tarih:

Ek-3 ANKET FORMU

"Yetişkin Kadınlarda Günlük Fruktoz Alım Miktarının Lipit Profili Ve Glisemik Kontrol Üzerine Etkisi" Anket Formu

ANKET NUMARASI:

Bu araştırma yetişkin kadınlarda günlük fruktoz alım miktarının lipit profili ve glisemik kontrol üzerine etkini belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Her soru için size uygun olan seçeneği tarafsız ve samimi olarak belirtmeniz uygun olacaktır. Açıklama yapmanız gereken soruları lütfen açık bir şekilde belirtiniz. Verdiğiniz bilgiler araştırma ekibi dışında kimseyle paylaşılmayıp, gizli kalacaktır. Araştırmaya katıldığınız için teşekkür ederim.

1- Doğum Tarihiniz/Yaşınız? ……/……/…. / ……..

2- Medeni durumunuz? 1.Evli 2. Bekar 3. Dul/Boşanmış

3- Mesleğiniz nedir?
1.Özel sektör 2.Devlet memuru 3.Serbest meslek 4.Ev hanımı 5.Emekli 6.Öğrenci

4- Eğitim durumunuz nedir?

1.Okuma yazma bilmiyor 2.Okuma yazma biliyor 3.İlkokul

4.Ortaokul 5.Lise 6.Lisans- önlisans 7.Yüksek lisans-Doktora

5- Evinizin gelir düzeyini göz önüne alarak ekonomik durumunuzu ifade eden seçenek hangisidir?
1. Kazancım bana rahatlıkla yetiyor.
2. Kazancımla geçinebiliyorum.
3. Kazancımla biraz sıkıntı yaşayarak geçiniyorum.
4. Kazancımla geçinemiyorum.

6- Sigara kullanıyor musunuz?(Cevabınız **EVET** ise 8. Sorudan devam ediniz.)

1.Evet (……adet/gün)

7- Cevabınız **HAYIR** ise;
1.Hiç kullanmadım. 2.İçtim bıraktım.

8- Alkol kullanıyor musunuz?

1.Kullanıyorum 2.Kullanmıyorum

9- Günlük ne kadar su tüketirsiniz? (……bardak/gün)

10- Gıda takviyesi kullanıyor musunuz?1.Evet (……....) 2.Hayır

11- Kendinizi nasıl görüyorsunuz?

1.Zayıf, kilo almam gerek 2.Normal

3.Kilolu, biraz kilo vermem gerek 4.Şişman, çok fazla kilo vermem gerek

12- Ağız ve diş sağlığıyla ilgili bir sorununuz var mı?(Cevabınız **HAYIR** ise 14. Sorudan devam ediniz.)

1.Evet 2.Hayır

13- 12. Soruya cevabınız **EVET** ise;ağız ve diş probleminiz hangisidir?

1. Diş çürüğü 2.Dolgu diş3.Edentulism (eksik-kayıp diş)4.Periodontal hastalık

5.Diğer oral hastalıklar 6.Diğer (…….……)

14- Kaç tane gebelik yaşadınız?(…….....)
15- Kaç tane canlı doğum yaptınız ? (……)
16- Günde kaç öğün beslenirsiniz? …… ana ve …..ara öğün

17- Gün içerisinde öğün atlar mısınız?(Cevabınız **HAYIR** ise 20. Soruya geçiniz.)

1.Evet 2.Hayır

18- 17. Soruya cevabınız **EVET** ise; daha çok gün içinde hangi öğünü atlarsınız?

1.Kahvaltı 2.Öğle yemeği 3.Akşam yemeği 4.Kuşluk/ikindi/ gece ara öğünü

19- 17. Soruya cevabınız **EVET** ise; öğün atlamanızın sebebi nedir?

1.Kilo vermek istiyorum 2.İştahsızım. 3.Günde 2 öğün beslenmeye inanıyorum.

4.Sağlıklı olduğunu düşünüyorum. 5.Vaktim yok. 6.Sürekli atıştırıyorum.
7.Diğer (…….……)

20- Günün herhangi bir saatinde acıktığınızda ilk tercihiniz hangisi olur?

1.İçecek içerim (su,çay,kahve,bitki çayı..) 2.Meyve tüketirim.

3.Sağlıksız atıştırmalıklar tüketirim.(bisküvi, çikolata,kek,cips,gazlı içecek…)

4.Sağlıklı atıştırmalıklar tüketirim.(süt,peynir,yoğurt….) 5.Diğer (…….……)

21- Ev dışında yemek yerken tercihiniz hangi yiyecek olur?

1.Fast food 2.Pide/lahmacun/gözleme 3.Kebap /ızgara

4.Sulu ev yemekleri (etli/etsiz) 5.Salata 6.Diğer(……..…….)

22- Yiyeceklere karşı iştah durumunuzu hangisi daha iyi tanımlar?

1.Hiç iştahım yok 2.Bazen iştahlıyım. 3.Her an her tür yiyecek yiyebilecek düzeyde iştahlıyım. 4.Acıktığımda gözüm hiçbir şey görmez. 5.Diğer (…….……..)

23- Gün içerisinde öğünlere göre iştahınızı puanlar mısınız?

1.hiç iştahım yok. 2.bazen iştahlıyım. 3.her zaman iştahlıyım. 4.aşırı iştahlıyım

Sabah (……..) Kuşluk (…..) Öğle (…..) İkindi (……) Akşam(…….) Gece (……)

24- İştahınız hangi durumlarda artar?

1.Mutluluk 2.Üzüntü 3.Stres 4.Yorgunluk

5.Heyecan 6.Menstrüasyon 7.Spor sonrası 8.Diğer(…….……..)

25- İştahınız hangi durumlarda azalır?
1.Mutluluk 2.Üzüntü 3.Stres 4.Yorgunluk
5.Heyecan 6.Menstrüasyon 7.Spor sonrası
8.Diğer(…….……..)

26- Gün içerisinde şeker/tatlı yeme isteğiniz var mıdır?(Cevabınız **HAYIR** ise 29.soruya geçiniz.)

1.Evet 2.Hayır

27- 26. Soruya cevabınız **EVET** ise; tatlı yeme isteğiniz hangi durumlarda artar?

1.Duygu durumu 2.Menstrual döngü 3.Yorgunluk 4.Yemekten sonra 5.Her zaman 6.Diğer(……..)

28- 26. Soruya cevabınız **EVET** ise; tatlı isteğinize karşı ilk tercihiniz hangisi olur?

1.Meyve 2.Basit şekerler 3.Şerbetli tatlılar 4.Kek,pasta,kurabiye,bisküvi 5.Sütlü tatlılar 6.İsteğime karşı koyabilirim. 7.Diğer(……..)

29- Meyve tüketim sıklığınız nedir?

1.Haftada 1 'den az 2.Haftada 1 defa 3.Haftada 2-3 defa 4.Haftada 4-5 defa 5.Hergün

30- Gün içerisinde meyve tüketiminiz genelde hangi zamanda olur?

1.Sabah 2.Kuşluk 3.Öğle 4.İkindi 5.Akşam 6.Gece

31- Meyve tüketiminiz daha çok hangi türdeolur?

1.Taze meyve 2.Dondurulmuş meyve 3.Kuru meyve 4.Taze sıkma meyve suyu 5.Hazır meyve suyu

32- Meyve tükettikten sonra açlık durumunuz nedir?

1.Acıkmam 2.Hızlı bir şekilde acıkırım. 3.Daha geç acıkırım. 4.Diğer(……..)

33- Sebze tükettikten sonra açlık durumunuz nedir?

1.Acıkmam 2.Hızlı bir şekilde acıkırım. 3.Daha geç acıkırım. 4.Diğer(……..)

34- Hamur işi / şerbetli tatlılar tükettikten sonra açlık durumunuz nedir?

1.Acıkmam 2.Hızlı bir şekilde acıkırım. 3.Daha geç acıkırım. 4.Diğer(……..)

35- Ambalajlı ürün satın alırken nelere dikkat edersiniz? (Cevabınız **4. SEÇENEK İSE** 36. Soruya geçiniz,diğer seçeneklerse anketimiz sona ermiştir teşekkür ederim.)

1.Dikkat etmem. 2.Fiyat 3.Marka 4.Besin değerleri ve içindekiler 5.Son tüketim tarihi 6.Ambalajdaki ifadeler/resimler/hatalar 7.Promosyon 8.Diğer(……..)

36- 35. Soruda cevabınız **4. SEÇENEK**ise; besin değerleri ve içindekiler kısmında hangisine bakarsınız?

1.Enerji(kalori) değeri 2.Şeker içeriği 3.Doymuş doymamış yağ miktarı 4.İçerdiği tuz miktarı 5.Diğer (……..)

EK-4 BESİN TÜKETİM SIKLIĞI FORMU

BESİN TÜKETİM SIKLIĞI FORMU										
SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİ	**Her öğün**	**Haftada 1 kez**	**Haftada 2-3 kez**	**Haftada 4-5 kez**	**Her gün (6-7kez)**	**Ayda 1'den daha az**	**Ayda 1-3 kez**	**Hiç**	**Miktar**	
									Ölçü	**Ağırlık (g)/Hacim (mL)**
Süt,yoğurt, ayran										
Probiyotik yoğurt										
Peynir										
Şekerli / meyveli/ kakaolu/ çikolatalı süt										
Şeker /meyveli /çikolatalı yoğurtlar										
Krema /kaymak										
Dondurma										
ET-YUMURTA-KURUBAKLAGİL-YAĞLI TOHUMLAR										
Dana eti										
Kuzu/koyun eti										
Tavuk eti										

Balık										
Et ürünleri (salam, sucuk, sosis, pastırma vb.)										
Sert kabuklular										
Kuru baklagiller										
Yumurta										
EKMEK-TAHILLAR										
Beyaz ekmek										
Tam tahıllı ekmek, çavdar ekmek, kepekli ekmek vb.										
Ev yapımı mayasız ekmek (yufka vb.)										
Pirinç										
Bulgur										
Makarna, kuskus, erişte										
Börek, çörek,açma										

Kurabiye										
Tarhana										
Kraker, galeta										
Simit										
Hazır çorbalar										
YAĞLAR										
Zeytinyağı										
Fındık yağı										
Ayçiçek yağı										
Mısırözü yağı										
Kuyruk yağı,içyağı										
Sert margarin										
Yumuşak margarin										
Tereyağı										

Ek-5 FRUKTOZ TÜKETİM SIKLIĞI FORMU

FRUKTOZ TÜKETİM SIKLIĞI FORMU

BESİN	Her öğün	Haftada 1 kez	Haftada 2-3 kez	Haftada 4-5 kez	Her gün(6-7kez)	Ayda 1'den daha az	Ayda 1-3 kez	Hiç	Miktar	
									Ölçü	Ağırlık (g)/Hacim (mL)
MEYVELER										
TAZE MEYVELER										
Üzüm										
Elma										
Muz										
Trabzon hurması										
Taze incir										
Portakal										
KURU MEYVELER										
Kuru üzüm										
Kuru incir										
Kuru erik										
Kuru kayısı										
SEBZELER										
Kuru soğan										
Havuç										
Kırmızı biber										
Kırmızı pancar										

İÇECEKLER										
Hazır meyve suları										
%100 meyve suyu										
Taze sıkılmış meyve suları										
Kolalı içecekler										
Kolalı içecekler (light)										
Gazlı içecekler										
Limonata										
Limonata (light)										
Soda (sade)										
Soda (meyveli)										
Hazır kahve (3ü bir arada)										
Sıcak çikolata, cappucino										
Sahlep										
Milkshake										
ŞEKER-TATLILAR										
Sofra şekeri (çay, kahve)										
Şekerleme, lokum										
Çikolata										
Bal										
Reçel										
Pekmez										

Sütlü tatlılar (kazandibi ,sütlaç, pudng,muhalle bi)										
Meyveli tatlılar										
Hamur işi tatlılar (tulumba,lokm a,baklava vb.)										
Jöleli tatlılar										
Bisküvi										
Kremalı pastane ürünleri(yaş pasta, ekler vb.)										
Kek										
Kahvaltılık tahıllar(müsli,mısır gevreği ,buğday gevreği										
Yapay tatlandırıcılar										

Ek 6: ANTROPOMETRİK ÖLÇÜM VE BİYOKİMYASAL PARAMETRELER KAYIT FORMU

ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER VE BİYOKİMYASAL PARAMETRELER

Boy uzunluğu (cm)		**Açlık kan şekeri (mg/dL)**	
Vücut Ağırlığı (kg)		**Trigliserit(mg/dL)**	
BKİ (kg/m^2)		**Total Kolesterol(mg/dL)**	
Bel çevresi (cm)		**LDL-K(mg/dL)**	
Kalça çevresi (cm)		**HDL-K (mg/dL)**	
Bel/kalça oranı		**HbA1C**	
Vücut yağ (%)		**İnsülin(mg/dL)**	
Vücut su (%)		**İnsülin direnci**	
Yağsız vücut kütlesi (kg)			
Boyun çevresi (cm)			
Bel/boy oranı			

Ek 7: BİREYLERİN FRUKTOZ TÜKETİM SIKLIKLARI VE YAŞ GRUPLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ

Kadın (n:170)

			Yaş Grupları					
			18-24	**25-34**	**35-44**	**45-54**	**55-64**	**Toplam**
Üzüm	Haftada 1 kez	Sayı	3	11	17	12	1	44
		%	6,8%	25,0%	38,6%	27,3%	2,3%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	8	12	27	15	4	66
		%	12,1%	18,2%	40,9%	22,7%	6,1%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	1	1	0	0	0	2
		%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	0	1	1	0	0	2
		%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	1	7	4	4	0	16
		%	6,3%	43,8%	25,0%	25,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	5	10	6	4	1	26
		%	19,2%	38,5%	23,1%	15,4%	3,8%	100,0%
	Hiç	Sayı	1	7	6	0	0	14
		%	7,1%	50,0%	42,9%	0,0%	0,0%	100,0%
Elma	Her öğün	Sayı	0	0	0	1	0	1
		%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 1 kez	Sayı	4	8	8	5	1	26
		%	15,4%	30,8%	30,8%	19,2%	3,8%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	7	12	21	16	3	59
		%	11,9%	20,3%	35,6%	27,1%	5,1%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	2	2	4	1	0	9
		%	22,2%	22,2%	44,4%	11,1%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	5	18	23	10	2	58
		%	8,6%	31,0%	39,7%	17,2%	3,4%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	0	3	1	1	0	5
		%	0,0%	60,0%	20,0%	20,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	1	4	3	0	0	8
		%	12,5%	50,0%	37,5%	0,0%	0,0%	100,0%
	Hiç	Sayı	0	2	1	1	0	4
		%	0,0%	50,0%	25,0%	25,0%	0,0%	100,0%
Muz	Haftada 1 kez	Sayı	4	18	24	8	2	56
		%	7,1%	32,1%	42,9%	14,3%	3,6%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	7	5	9	6	2	29
		%	24,1%	17,2%	31,0%	20,7%	6,9%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	1	0	0	0	0	1
		%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	2	4	3	2	0	11
		%	18,2%	36,4%	27,3%	18,2%	0,0%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	1	7	4	5	2	19
		%	5,3%	36,8%	21,1%	26,3%	10,5%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	2	8	14	8	0	32
		%	6,3%	25,0%	43,8%	25,0%	0,0%	100,0%
	Hiç	Sayı	2	7	7	6	0	22
		%	9,1%	31,8%	31,8%	27,3%	0,0%	100,0%

			Yaş Grupları					Kadın (n:170)
			18-24	**25-34**	**35-44**	**45-54**	**55-64**	**Toplam**
Trabzon hurması	Haftada 1 kez	Sayı	1	6	8	5	1	21
		%	4,8%	28,6%	38,1%	23,8%	4,8%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	1	6	8	3	1	19
		%	5,3%	31,6%	42,1%	15,8%	5,3%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	0	1	0	0	0	1
		%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	2	13	13	7	1	36
		%	5,6%	36,1%	36,1%	19,4%	2,8%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	3	3	9	6	2	23
		%	13,0%	13,0%	39,1%	26,1%	8,7%	100,0%
	Hiç	Sayı	12	20	23	14	1	70
		%	17,1%	28,6%	32,9%	20,0%	1,4%	100,0%
Taze incir	Haftada 1 kez	Sayı	1	4	10	6	1	22
		%	4,5%	18,2%	45,5%	27,3%	4,5%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	0	4	8	4	0	16
		%	0,0%	25,0%	50,0%	25,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	0	1	1	1	0	3
		%	0,0%	33,3%	33,3%	33,3%	0,0%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	7	13	15	5	3	43
		%	16,3%	30,2%	34,9%	11,6%	7,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	2	6	7	9	0	24
		%	8,3%	25,0%	29,2%	37,5%	0,0%	100,0%
	Hiç	Sayı	9	21	20	10	2	62
		%	14,5%	33,9%	32,3%	16,1%	3,2%	100,0%
Portakal	Haftada 1 kez	Sayı	3	9	10	7	3	32
		%	9,4%	28,1%	31,3%	21,9%	9,4%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	10	23	38	20	2	93
		%	10,8%	24,7%	40,9%	21,5%	2,2%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	2	2	1	2	0	7
		%	28,6%	28,6%	14,3%	28,6%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	0	0	3	1	0	4
		%	0,0%	0,0%	75,0%	25,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	0	3	2	3	0	8
		%	0,0%	37,5%	25,0%	37,5%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	4	6	5	2	1	18
		%	22,2%	33,3%	27,8%	11,1%	5,6%	100,0%
	Hiç	Sayı	0	6	2	0	0	8
		%	0,0%	75,0%	25,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Kuru üzüm	Haftada 1 kez	Sayı	0	6	7	4	1	18
		%	0,0%	33,3%	38,9%	22,2%	5,6%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	1	2	9	7	2	21
		%	4,8%	9,5%	42,9%	33,3%	9,5%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	0	0	2	0	0	2
		%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	2	5	5	2	0	14
		%	14,3%	35,7%	35,7%	14,3%	0,0%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	1	6	7	4	0	18
		%	5,6%	33,3%	38,9%	22,2%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	0	5	2	3	1	11
		%	0,0%	45,5%	18,2%	27,3%	9,1%	100,0%
	Hiç	Sayı	15	25	29	15	2	86
		%	17,4%	29,1%	33,7%	17,4%	2,3%	100,0%
Kuru incir	Haftada 1 kez	Sayı	0	2	3	1	0	6
		%	0,0%	33,3%	50,0%	16,7%	0,0%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	0	2	4	6	2	14
		%	0,0%	14,3%	28,6%	42,9%	14,3%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	0	1	2	0	0	3
		%	0,0%	33,3%	66,7%	0,0%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	2	5	4	0	0	11

			Yaş Grupları					Kadın (n:170)
			18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	Toplam
		%	18,2%	45,5%	36,4%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	1	5	6	5	1	18
		%	5,6%	27,8%	33,3%	27,8%	5,6%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	1	4	2	2	0	9
		%	11,1%	44,4%	22,2%	22,2%	0,0%	100,0%
	Hiç	Sayı	15	30	40	21	3	109
		%	13,8%	27,5%	36,7%	19,3%	2,8%	100,0%
Kuru erik	Haftada 1 kez	Sayı	0	1	2	1	0	4
		%	0,0%	25,0%	50,0%	25,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	1	1	4	2	1	9
		%	11,1%	11,1%	44,4%	22,2%	11,1%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	2	1	2	3	0	8
		%	25,0%	12,5%	25,0%	37,5%	0,0%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	1	2	3	4	0	10
		%	10,0%	20,0%	30,0%	40,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	0	0	1	3	1	5
		%	0,0%	0,0%	20,0%	60,0%	20,0%	100,0%
	Hiç	Sayı	15	44	49	22	4	134
		%	11,2%	32,8%	36,6%	16,4%	3,0%	100,0%
Kurukayısı	Haftada 1 kez	Sayı	0	3	5	4	0	12
		%	0,0%	25,0%	41,7%	33,3%	0,0%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	3	5	12	6	1	27
		%	11,1%	18,5%	44,4%	22,2%	3,7%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	0	1	4	1	0	6
		%	0,0%	16,7%	66,7%	16,7%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	2	7	6	6	1	22
		%	9,1%	31,8%	27,3%	27,3%	4,5%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	1	4	6	6	0	17
		%	5,9%	23,5%	35,3%	35,3%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	2	9	6	5	2	24
		%	8,3%	37,5%	25,0%	20,8%	8,3%	100,0%
	Hiç	Sayı	11	20	22	7	2	62
		%	17,7%	32,3%	35,5%	11,3%	3,2%	100,0%
Kuru soğan	Her öğün	Sayı	0	1	0	2	0	3
		%	0,0%	33,3%	0,0%	66,7%	0,0%	100,0%
	Haftada 1 kez	Sayı	0	0	1	0	0	1
		%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	2	3	1	0	0	6
		%	33,3%	50,0%	16,7%	0,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	1	3	1	0	0	5
		%	20,0%	60,0%	20,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	16	39	58	32	6	151
		%	10,6%	25,8%	38,4%	21,2%	4,0%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	0	0	0	1	0	1
		%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	0	1	0	0	0	1
		%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Hiç	Sayı	0	2	0	0	0	2
		%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Havuç	Her öğün	Sayı	1	0	0	1	0	2
		%	50,0%	0,0%	0,0%	50,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 1 kez	Sayı	2	10	9	5	1	27
		%	7,4%	37,0%	33,3%	18,5%	3,7%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	4	15	21	11	2	53
		%	7,5%	28,3%	39,6%	20,8%	3,8%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	3	5	6	1	0	15
		%	20,0%	33,3%	40,0%	6,7%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	5	12	20	8	1	46
		%	10,9%	26,1%	43,5%	17,4%	2,2%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	0	1	1	3	1	6
		%	0,0%	16,7%	16,7%	50,0%	16,7%	100,0%

			Yaş Grupları					Kadın (n:170)
			18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	Toplam
	Ayda 1-3 kez	Sayı	3	4	4	4	1	16
		%	18,8%	25,0%	25,0%	25,0%	6,3%	100,0%
	Hiç	Sayı	1	2	0	2	0	5
		%	20,0%	40,0%	0,0%	40,0%	0,0%	100,0%
Kırmızıbiber	Her öğün	Sayı	1	0	0	0	0	1
		%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 1 kez	Sayı	2	8	12	3	1	26
		%	7,7%	30,8%	46,2%	11,5%	3,8%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	1	8	5	8	0	22
		%	4,5%	36,4%	22,7%	36,4%	0,0%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	2	4	4	2	1	13
		%	15,4%	30,8%	30,8%	15,4%	7,7%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	0	1	2	2	0	5
		%	0,0%	20,0%	40,0%	40,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	3	6	6	4	0	19
		%	15,8%	31,6%	31,6%	21,1%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	5	5	9	6	2	27
		%	18,5%	18,5%	33,3%	22,2%	7,4%	100,0%
	Hiç	Sayı	5	17	23	10	2	57
		%	8,8%	29,8%	40,4%	17,5%	3,5%	100,0%
Kırmızı pancar	Her öğün	Sayı	1	0	0	0	0	1
		%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 1 kez	Sayı	0	1	3	2	0	6
		%	0,0%	16,7%	50,0%	33,3%	0,0%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	0	0	3	1	0	4
		%	0,0%	0,0%	75,0%	25,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	0	1	0	0	0	1
		%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	0	0	1	0	0	1
		%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	1	3	2	2	0	8
		%	12,5%	37,5%	25,0%	25,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	0	1	3	0	0	4
		%	0,0%	25,0%	75,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Hiç	Sayı	17	43	49	30	6	145
		%	11,7%	29,7%	33,8%	20,7%	4,1%	100,0%
Hazır meyve suları	Haftada 1 kez	Sayı	0	3	2	1	0	6
		%	0,0%	50,0%	33,3%	16,7%	0,0%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	0	1	0	0	0	1
		%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	3	0	0	0	0	3
		%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	0	1	1	0	0	2
		%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	1	2	2	2	0	7
		%	14,3%	28,6%	28,6%	28,6%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	4	3	0	1	1	9
		%	44,4%	33,3%	0,0%	11,1%	11,1%	100,0%
	Hiç	Sayı	11	39	56	31	5	142
		%	7,7%	27,5%	39,4%	21,8%	3,5%	100,0%
%100 meyve suyu	Haftada 1 kez	Sayı	0	2	3	1	0	6
		%	0,0%	33,3%	50,0%	16,7%	0,0%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	2	4	1	0	0	7
		%	28,6%	57,1%	14,3%	0,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	1	0	0	0	0	1
		%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	0	0	2	0	0	2
		%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	1	2	0	2	0	5
		%	20,0%	40,0%	0,0%	40,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	1	2	0	0	0	3

			Yaş Grupları					Kadın (n:170)
			18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	
		%	33,3%	66,7%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Hiç	Sayı	14	39	55	32	6	146
		%	9,6%	26,7%	37,7%	21,9%	4,1%	100,0%
Taze sıkılmış meyve suları	Haftada 1 kez	Sayı	3	6	9	7	1	26
		%	11,5%	23,1%	34,6%	26,9%	3,8%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	1	4	7	0	1	13
		%	7,7%	30,8%	53,8%	0,0%	7,7%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	0	0	1	0	0	1
		%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	2	8	4	4	1	19
		%	10,5%	42,1%	21,1%	21,1%	5,3%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	4	7	6	6	1	24
		%	16,7%	29,2%	25,0%	25,0%	4,2%	100,0%
	Hiç	Sayı	9	24	34	18	2	87
		%	10,3%	27,6%	39,1%	20,7%	2,3%	100,0%
Kolalı içecekler	Her öğün	Sayı	0	0	0	1	0	1
		%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 1 kez	Sayı	4	3	4	0	0	11
		%	36,4%	27,3%	36,4%	0,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	0	6	1	1	0	8
		%	0,0%	75,0%	12,5%	12,5%	0,0%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	0	1	1	0	0	2
		%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	2	4	5	3	0	14
		%	14,3%	28,6%	35,7%	21,4%	0,0%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	2	8	8	2	1	21
		%	9,5%	38,1%	38,1%	9,5%	4,8%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	5	6	11	5	1	28
		%	17,9%	21,4%	39,3%	17,9%	3,6%	100,0%
	Hiç	Sayı	6	21	31	23	4	85
		%	7,1%	24,7%	36,5%	27,1%	4,7%	100,0%
Kolalı içecekler (light)	Haftada 1 kez	Sayı	2	1	0	0	0	3
		%	66,7%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	0	5	3	1	0	9
		%	0,0%	55,6%	33,3%	11,1%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	0	1	2	0	0	3
		%	0,0%	33,3%	66,7%	0,0%	0,0%	100,0%
	Hiç	Sayı	17	42	56	34	6	155
		%	11,0%	27,1%	36,1%	21,9%	3,9%	100,0%
Gazlı içecekler	Haftada 1 kez	Sayı	2	3	1	0	0	6
		%	33,3%	50,0%	16,7%	0,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	0	1	3	1	0	5
		%	0,0%	20,0%	60,0%	20,0%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	1	2	3	3	0	9
		%	11,1%	22,2%	33,3%	33,3%	0,0%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	1	7	4	4	0	16
		%	6,3%	43,8%	25,0%	25,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	4	6	8	4	1	23
		%	17,4%	26,1%	34,8%	17,4%	4,3%	100,0%
	Hiç	Sayı	11	30	42	23	5	111
		%	9,9%	27,0%	37,8%	20,7%	4,5%	100,0%
Limonata	Haftada 1 kez	Sayı	1	6	7	2	1	17
		%	5,9%	35,3%	41,2%	11,8%	5,9%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	2	1	3	2	1	9
		%	22,2%	11,1%	33,3%	22,2%	11,1%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	0	0	0	2	0	2
		%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	3	12	11	6	0	32
		%	9,4%	37,5%	34,4%	18,8%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	1	7	8	4	0	20
		%	5,0%	35,0%	40,0%	20,0%	0,0%	100,0%

			Yaş Grupları					Kadın (n:170)
			18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	Toplam
	Hiç	Sayı	12	23	32	19	4	90
		%	13,3%	25,6%	35,6%	21,1%	4,4%	100,0%
Limonata (light)	Haftada 1 kez	Sayı	0	0	2	1	0	3
		%	0,0%	0,0%	66,7%	33,3%	0,0%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	0	0	1	0	0	1
		%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	0	0	0	1	0	1
		%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	Hiç	Sayı	19	49	58	33	6	165
		%	11,5%	29,7%	35,2%	20,0%	3,6%	100,0%
Soda (sade)	Haftada 1 kez	Sayı	1	8	10	6	0	25
		%	4,0%	32,0%	40,0%	24,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	2	7	11	3	0	23
		%	8,7%	30,4%	47,8%	13,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	1	2	3	2	0	8
		%	12,5%	25,0%	37,5%	25,0%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	0	6	11	3	1	21
		%	0,0%	28,6%	52,4%	14,3%	4,8%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	1	2	3	2	1	9
		%	11,1%	22,2%	33,3%	22,2%	11,1%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	5	8	5	5	1	24
		%	20,8%	33,3%	20,8%	20,8%	4,2%	100,0%
	Hiç	Sayı	9	16	18	14	3	60
		%	15,0%	26,7%	30,0%	23,3%	5,0%	100,0%
Soda (meyveli)	Haftada 1 kez	Sayı	1	4	3	1	0	9
		%	11,1%	44,4%	33,3%	11,1%	0,0%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	1	2	2	1	0	6
		%	16,7%	33,3%	33,3%	16,7%	0,0%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	0	1	0	0	0	1
		%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	0	1	1	3	0	5
		%	0,0%	20,0%	20,0%	60,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	1	4	0	1	0	6
		%	16,7%	66,7%	0,0%	16,7%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	3	2	5	1	1	12
		%	25,0%	16,7%	41,7%	8,3%	8,3%	100,0%
	Hiç	Sayı	13	35	50	28	5	131
		%	9,9%	26,7%	38,2%	21,4%	3,8%	100,0%
Hazır kahve	Her öğün	Sayı	0	1	0	0	0	1
		%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 1 kez	Sayı	3	5	3	3	1	15
		%	20,0%	33,3%	20,0%	20,0%	6,7%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	3	2	4	0	0	9
		%	33,3%	22,2%	44,4%	0,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	0	1	0	0	0	1
		%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	2	8	5	2	2	19
		%	10,5%	42,1%	26,3%	10,5%	10,5%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	0	4	1	2	0	7
		%	0,0%	57,1%	14,3%	28,6%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	3	2	4	4	1	14
		%	21,4%	14,3%	28,6%	28,6%	7,1%	100,0%
	Hiç	Sayı	8	26	44	24	2	104
		%	7,7%	25,0%	42,3%	23,1%	1,9%	100,0%
Sıcak çikolata, cappucino	Her öğün	Sayı	0	1	0	0	0	1
		%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 1 kez	Sayı	0	0	2	0	0	2
		%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	1	1	0	0	0	2
		%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	1	0	0	0	0	1
		%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%

			Yaş Grupları					Kadın (n:170)
			18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	Toplam
	Ayda l'den daha az	Sayı	1	2	2	0	0	5
		%	20,0%	40,0%	40,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	2	3	1	0	0	6
		%	33,3%	50,0%	16,7%	0,0%	0,0%	100,0%
	Hiç	Sayı	14	42	56	35	6	153
		%	9,2%	27,5%	36,6%	22,9%	3,9%	100,0%
Sahlep	Haftada 1 kez	Sayı	0	3	2	0	0	5
		%	0,0%	60,0%	40,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	1	1	0	0	0	2
		%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ayda l'den daha az	Sayı	4	8	3	7	1	23
		%	17,4%	34,8%	13,0%	30,4%	4,3%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	1	4	2	0	0	7
		%	14,3%	57,1%	28,6%	0,0%	0,0%	100,0%
	Hiç	Sayı	13	33	54	28	5	133
		%	9,8%	24,8%	40,6%	21,1%	3,8%	100,0%
Milkshake	Haftada 2-3 kez	Sayı	0	0	1	0	0	1
		%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ayda l'den daha az	Sayı	2	4	1	0	0	7
		%	28,6%	57,1%	14,3%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	1	0	1	0	0	2
		%	50,0%	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Hiç	Sayı	16	45	58	35	6	160
		%	10,0%	28,1%	36,3%	21,9%	3,8%	100,0%
Sofra şekeri	Her öğün	Sayı	0	5	1	0	0	6
		%	0,0%	83,3%	16,7%	0,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 1 kez	Sayı	0	0	1	1	0	2
		%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	0	2	0	3	0	5
		%	0,0%	40,0%	0,0%	60,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	0	1	0	0	0	1
		%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	4	13	23	9	4	53
		%	7,5%	24,5%	43,4%	17,0%	7,5%	100,0%
	Ayda l'den daha az	Sayı	1	1	0	1	0	3
		%	33,3%	33,3%	0,0%	33,3%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	0	0	0	1	0	1
		%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	Hiç	Sayı	14	27	36	20	2	99
		%	14,1%	27,3%	36,4%	20,2%	2,0%	100,0%
Şekerleme, lokum	Haftada 1 kez	Sayı	0	6	14	5	2	27
		%	0,0%	22,2%	51,9%	18,5%	7,4%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	5	9	7	2	1	24
		%	20,8%	37,5%	29,2%	8,3%	4,2%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	0	5	3	0	0	8
		%	0,0%	62,5%	37,5%	0,0%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	2	6	5	4	0	17
		%	11,8%	35,3%	29,4%	23,5%	0,0%	100,0%
	Ayda l'den daha az	Sayı	2	5	1	3	0	11
		%	18,2%	45,5%	9,1%	27,3%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	7	6	14	6	1	34
		%	20,6%	17,6%	41,2%	17,6%	2,9%	100,0%
	Hiç	Sayı	3	12	17	15	2	49
		%	6,1%	24,5%	34,7%	30,6%	4,1%	100,0%
Çikolata	Her öğün	Sayı	0	1	0	0	0	1
		%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 1 kez	Sayı	2	5	10	8	0	25
		%	8,0%	20,0%	40,0%	32,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	5	12	9	5	1	32
		%	15,6%	37,5%	28,1%	15,6%	3,1%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	1	5	3	1	0	10
		%	10,0%	50,0%	30,0%	10,0%	0,0%	100,0%

			Yaş Grupları					Kadın (n:170)
			18-24	**25-34**	**35-44**	**45-54**	**55-64**	**Toplam**
	Her gün(6-7kez)	Sayı	7	16	13	3	0	39
		%	17,9%	41,0%	33,3%	7,7%	0,0%	100,0%
	Ayda l'den daha az	Sayı	0	3	4	4	1	12
		%	0,0%	25,0%	33,3%	33,3%	8,3%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	2	5	12	8	3	30
		%	6,7%	16,7%	40,0%	26,7%	10,0%	100,0%
	Hiç	Sayı	2	2	10	6	1	21
		%	9,5%	9,5%	47,6%	28,6%	4,8%	100,0%
Bal	Haftada 1 kez	Sayı	0	6	4	4	1	15
		%	0,0%	40,0%	26,7%	26,7%	6,7%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	0	6	7	2	1	16
		%	0,0%	37,5%	43,8%	12,5%	6,3%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	1	3	2	2	0	8
		%	12,5%	37,5%	25,0%	25,0%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	2	8	18	13	2	43
		%	4,7%	18,6%	41,9%	30,2%	4,7%	100,0%
	Ayda l'den daha az	Sayı	4	7	5	0	0	16
		%	25,0%	43,8%	31,3%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	2	6	3	1	0	12
		%	16,7%	50,0%	25,0%	8,3%	0,0%	100,0%
	Hiç	Sayı	10	13	22	13	2	60
		%	16,7%	21,7%	36,7%	21,7%	3,3%	100,0%
Reçel	Haftada 1 kez	Sayı	2	4	9	3	1	19
		%	10,5%	21,1%	47,4%	15,8%	5,3%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	1	6	6	3	1	17
		%	5,9%	35,3%	35,3%	17,6%	5,9%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	1	1	2	1	0	5
		%	20,0%	20,0%	40,0%	20,0%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	4	8	21	13	1	47
		%	8,5%	17,0%	44,7%	27,7%	2,1%	100,0%
	Ayda l'den daha az	Sayı	3	5	1	0	0	9
		%	33,3%	55,6%	11,1%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	2	2	5	2	0	11
		%	18,2%	18,2%	45,5%	18,2%	0,0%	100,0%
	Hiç	Sayı	6	23	17	13	3	62
		%	9,7%	37,1%	27,4%	21,0%	4,8%	100,0%
Pekmez	Haftada 1 kez	Sayı	1	3	3	2	1	10
		%	10,0%	30,0%	30,0%	20,0%	10,0%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	0	4	0	3	0	7
		%	0,0%	57,1%	0,0%	42,9%	0,0%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	1	0	2	0	0	3
		%	33,3%	0,0%	66,7%	0,0%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	1	4	10	9	0	24
		%	4,2%	16,7%	41,7%	37,5%	0,0%	100,0%
	Ayda l'den daha az	Sayı	1	3	4	3	0	11
		%	9,1%	27,3%	36,4%	27,3%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	1	8	2	2	0	13
		%	7,7%	61,5%	15,4%	15,4%	0,0%	100,0%
	Hiç	Sayı	14	27	40	16	5	102
		%	13,7%	26,5%	39,2%	15,7%	4,9%	100,0%
Sütlü tatlılar	Haftada 1 kez	Sayı	6	7	18	5	2	38
		%	15,8%	18,4%	47,4%	13,2%	5,3%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	0	8	2	0	0	10
		%	0,0%	80,0%	20,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	1	0	0	0	0	1
		%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ayda l'den daha az	Sayı	1	8	12	6	1	28
		%	3,6%	28,6%	42,9%	21,4%	3,6%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	7	21	20	12	2	62
		%	11,3%	33,9%	32,3%	19,4%	3,2%	100,0%
	Hiç	Sayı	4	5	9	12	1	31
		%	12,9%	16,1%	29,0%	38,7%	3,2%	100,0%

			Yaş Grupları					Kadın (n:170)
			18-24	**25-34**	**35-44**	**45-54**	**55-64**	**Toplam**
Meyveli tatlılar	Haftada 1 kez	Sayı	1	3	3	1	0	8
		%	12,5%	37,5%	37,5%	12,5%	0,0%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	0	0	1	1	0	2
		%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	3	6	9	7	2	27
		%	11,1%	22,2%	33,3%	25,9%	7,4%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	4	6	8	3	0	21
		%	19,0%	28,6%	38,1%	14,3%	0,0%	100,0%
	Hiç	Sayı	11	34	40	23	4	112
		%	9,8%	30,4%	35,7%	20,5%	3,6%	100,0%
Hamur işi tatlılar	Haftada 1 kez	Sayı	4	9	21	9	1	44
		%	9,1%	20,5%	47,7%	20,5%	2,3%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	2	7	9	2	1	21
		%	9,5%	33,3%	42,9%	9,5%	4,8%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	0	1	0	0	0	1
		%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	0	2	3	0	0	5
		%	0,0%	40,0%	60,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	2	8	6	12	2	30
		%	6,7%	26,7%	20,0%	40,0%	6,7%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	7	19	14	8	1	49
		%	14,3%	38,8%	28,6%	16,3%	2,0%	100,0%
	Hiç	Sayı	4	3	8	4	1	20
		%	20,0%	15,0%	40,0%	20,0%	5,0%	100,0%
Jöleli tatlılar	Haftada 1 kez	Sayı	1	1	0	0	0	2
		%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	0	4	2	0	0	6
		%	0,0%	66,7%	33,3%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	2	1	4	1	0	8
		%	25,0%	12,5%	50,0%	12,5%	0,0%	100,0%
	Hiç	Sayı	16	43	55	34	6	154
		%	10,4%	27,9%	35,7%	22,1%	3,9%	100,0%
Bisküvi	Her öğün	Sayı	0	1	0	0	0	1
		%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 1 kez	Sayı	0	10	12	2	1	25
		%	0,0%	40,0%	48,0%	8,0%	4,0%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	3	8	10	5	0	26
		%	11,5%	30,8%	38,5%	19,2%	0,0%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	3	3	0	0	0	6
		%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	4	7	6	6	1	24
		%	16,7%	29,2%	25,0%	25,0%	4,2%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	1	5	2	3	0	11
		%	9,1%	45,5%	18,2%	27,3%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	3	6	10	7	1	27
		%	11,1%	22,2%	37,0%	25,9%	3,7%	100,0%
	Hiç	Sayı	5	9	21	12	3	50
		%	10,0%	18,0%	42,0%	24,0%	6,0%	100,0%
Kremalı pastane ürünler	Haftada 1 kez	Sayı	4	5	10	4	1	24
		%	16,7%	20,8%	41,7%	16,7%	4,2%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	2	4	1	0	0	7
		%	28,6%	57,1%	14,3%	0,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	0	1	0	0	0	1
		%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	3	20	12	9	3	47
		%	6,4%	42,6%	25,5%	19,1%	6,4%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	5	14	25	12	1	57
		%	8,8%	24,6%	43,9%	21,1%	1,8%	100,0%
	Hiç	Sayı	5	5	13	10	1	34
		%	14,7%	14,7%	38,2%	29,4%	2,9%	100,0%

			Yaş Grupları					Kadın
			18-24	**25-34**	**35-44**	**45-54**	**55-64**	**(n:170)**
Kek	Haftada 1 kez	Sayı	4	15	20	7	2	48
		%	8,3%	31,3%	41,7%	14,6%	4,2%	100,0%
	Haftada 2-3 kez	Sayı	1	6	4	1	0	12
		%	8,3%	50,0%	33,3%	8,3%	0,0%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	1	1	0	0	0	2
		%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	0	1	0	0	1	2
		%	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%	50,0%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	2	14	6	9	1	32
		%	6,3%	43,8%	18,8%	28,1%	3,1%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	8	10	24	17	1	60
		%	13,3%	16,7%	40,0%	28,3%	1,7%	100,0%
	Hiç	Sayı	3	2	7	1	1	14
		%	21,4%	14,3%	50,0%	7,1%	7,1%	100,0%
Kahvaltılık tahıllar	Haftada 2-3 kez	Sayı	0	0	0	1	0	1
		%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	Haftada 4-5 kez	Sayı	0	1	0	0	0	1
		%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Her gün(6-7kez)	Sayı	0	1	0	0	0	1
		%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ayda 1'den daha az	Sayı	0	6	1	2	0	9
		%	0,0%	66,7%	11,1%	22,2%	0,0%	100,0%
	Ayda 1-3 kez	Sayı	4	3	2	0	0	9
		%	44,4%	33,3%	22,2%	0,0%	0,0%	100,0%
	Hiç	Sayı	15	38	58	32	6	149
		%	10,1%	25,5%	38,9%	21,5%	4,0%	100,0%
Yapay tatlandırıcılar	Hiç	Sayı	19	49	61	35	6	170
		%	11,2%	28,8%	35,9%	20,6%	3,5%	100,0%