

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BEDEN KÜTLE İNDEKSLERİ FARKLI YETİŞKİN
BİREYLERDE ÖĞÜNÜN GLİSEMİK YÜKÜNÜN
KAN ŞEKERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

Dyt. Tuba YALÇIN ORDU

**Diyetetik Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

ANKARA

2011

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BEDEN KÜTLE İNDEKSLERİ FARKLI YETİŞKİN
BİREYLERDE ÖĞÜNÜN GLİSEMİK YÜKÜNÜN
KAN ŞEKERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

Dyt. Tuba YALÇIN ORDU

**Diyetetik Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Neslişah RAKICIOĞLU**

**ANKARA
2011**

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne:

Bu çalışma jürimiz tarafından Diyetetik Programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Neslişah Rakıcioğlu

(Danışman) Hacettepe Üniversitesi



Üye: Prof. Dr. Nevin Şanlıer

Gazi Üniversitesi



Üye: Prof. Dr. Seyit M. Mercanlıgil

Hacettepe Üniversitesi



Üye: Doç Dr. Gülhan Samur

Hacettepe Üniversitesi



Üye: Yrd. Doç. Dr. Emine Yıldız

Hacettepe Üniversitesi



ONAY:

Bu tez, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Hakan S. Orer

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Bugüne dek eğitimimde katkısı olan tüm hocalarıma,

Sadece bu çalışmada değil yüksek lisans yaşantımın ilk gününden itibaren tüm aşamalarda değerli önerileri ile bana yön veren, emeğini ve zamanını esirgemeyen ve beni tüm içtenliği ile destekleyen hocam sayın Prof. Dr. Neslişah RAKICIOĞLU'na,

Bireylerin çalışmaya uygunluk durumlarının belirlenmesinde katkı sağlayan sayın Dr. Ayhan AL'a,

Her ihtiyaç duyduğumda yanımda olan ve destek veren meslektaşlarım ve canım arkadaşlarım Dyt. Nesli ERSOY ve Dyt. Başak SEFEROĞLU'na,

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi bu çalışma süresince de sevgilerini ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, gösterdikleri sabır ve anlayış ile bana manevi güç veren annem, babam ve kardeşlerime,

Son olarak manevi desteğini benden bir an olsun esirgemeyip beni sürekli motive eden hayat arkadaşım Engin ORDU'ya,

Teşekkürlerimi sunarım

Ar. Gör. Dyt. Tuba YALÇIN ORDU

ÖZET

Yalçın Ordu, T. Beden kütle indeksleri farklı yetişkin bireylerde öğününün glisemik yükünün kan şekeri üzerindeki etkisi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Diyetetik programı Yüksek Lisans Tezi. Ankara, 2011. Bu çalışmanın amacı; beden kütle indeksi (BKİ) farklı sağlıklı bireylerde öğünün glisemik yükünün (GY), postprandiyal kan glikoz düzeyi üzerindeki etkisini incelemektir. Çalışmaya yaşları 19-35 yıl arasında (ortalama 23.8 ± 3.76 yıl), beden kütle indeksleri $18.0-24.9 \text{ kg/m}^2$ (1.grup; $n=15$) ve $25.0-29.9 \text{ kg/m}^2$ (2.grup; $n=15$) olan, hiçbir metabolik ve endokrin hastalığı olmayan 30 yetişkin gönüllü birey katılmıştır. Bireylere farklı günlerde glisemik yükü düşük ve yüksek olmak üzere iki kahvaltı öğünü verildikten sonra 0., 15. 30., 45., 60., 90. ve 120. dakikalarda alınan kapiller kan glikoz düzeyleri değerlendirilmiştir. Çalışmada, BKİ düşük ve yüksek gruptaki bireylerin günlük enerji ve besin öğelerini tüketim durumları benzer bulunmuştur ($p>0.05$). Beden kütle indeksi düşük gruptaki erkek ve kadın bireylerin günlük ortalama enerji alımları 2514.3 ± 223.8 kkal, 2064.1 ± 521.6 kkal; BKİ yüksek gruptaki erkek ve kadın bireylerin ise sırasıyla 2211.4 ± 368.7 kkal ve 2494.8 ± 918.1 kilokaloridir. Beden kütle indeksi düşük gruptaki erkek ve kadın bireylerde enerjinin protein, yağ ve karbohidrattan sağlanan oranları sırasıyla %13.3, %37.7, %49 ve %13.7, %39.5, %46.8 iken BKİ'yi yüksek gruptaki erkek ve kadın bireylerde sırasıyla %15, %37, %48 ve %13.9, %39.4, %46.7 olarak bulunmuştur. Genelde bireylerin yağ alımının önerilenden yüksek, karbohidrat alımının ise düşük olduğu saptanmıştır. Glisemik yükü yüksek öğünün kan glikoz düzeyini GY'ü düşük öğüne kıyasla daha fazla arttırdığı ve öğün sonrası kan glikoz düzeyinin daha uzun süre yüksek seyrettiği görülmüştür. Bununla birlikte GY'ün, BKİ farklı bireyler üzerindeki etkisinin farklı olduğu ve GY'ü yüksek öğünün özellikle BKİ yüksek bireylerde, kan glikoz düzeyini yükseltmede daha etkin olduğu saptanmıştır. Çalışmanın sonunda, GY'ü yüksek öğünün kısa dönemde gösterdiği bu etkinin, uzun dönemde daha fazla olabileceği ve sağlığı olumsuz etkileyebileceği sonucuna varılmıştır. Bu durumda sağlıklı beslenmede; sadece öğünün değil, günlük diyetin toplam glisemik yüküne dikkat edilmesi gerektiği ve ideal vücut ağırlığının korunmasının önemli olduğu unutulmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Glisemik Yük, Beden Kütle İndeksi, Kan Glikozu

ABSTRACT

Yalcin Ordu, T. The effects of the glycemic load of the meal on the blood glucose in adult people with different body mass indexes. Hacettepe University Health Sciences Institute Dietetics Program Master Thesis. Ankara, 2011. In this research, the effect of the glycemic load (GL) of the meal on the blood glucose in adult people with different body mass indexes (BMI) was aimed to be examined. Thirty adult subjects (without any metabolic and endocrine disease) aged between 19 and 35 years (mean age of 23.8 ± 3.76 years) with body mass indexes $18.0-24.9 \text{ kg/m}^2$ (group 1, $n=15$) and $25.0-29.9 \text{ kg/m}^2$ (group 2, $n=15$) were recruited to the study. Low glycemic load and high glycemic load breakfast were given to the subjects in different days; in addition to this capillary blood glucose levels at 0., 15., 30., 45., 60., 90. and 120. minutes were taken and evaluated. In this study, daily energy and other nutrient intake of low and high BMI groups of individuals were found similar ($p>0.05$). In low and high BMI group, average daily energy intake were found to be 2514.3 ± 223.8 kcal, 2064.1 ± 521.6 kcal and 2211.4 ± 368.7 kcal, 2494.8 ± 918 kcal in male and female, respectively. In low BMI group, the percentages of energy supplied intake from carbohydrates, proteins and fats were found to be 13.3%, 37.7% and 49% in male and 13.7%, 39.5% and 46.8% in female. Also, in high BMI group the percentages of energy supplied intake from carbohydrates, proteins and fats were found to be 15%, 37%, and 48% in male, and 13.9%, 39.4%, and 46.7% in female respectively. Generally, daily fat intake was found to be high, but carbohydrate intake was found to be low. High GL meal was increased blood glucose level and remained high for longer than low GL meal. Also, the effect of GL on BMI value was found to be different according to range. High GL meal was found to be more effective for increasing blood glucose level, especially higher BMI group. It was concluded that, these effects of the high glycemic load meal in the short term were thought to occur more and negatively impact health in the long run. In this case, not only the meals, but also the glycemic load of diet and protection of the ideal body weight should be considered.

Key Words: Glycemic Load, Body Mass Index, Blood Glucose

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
TABLolar DİZİNİ	xii
1.GİRİŞ	1
1.1.Kuramsal Yaklaşım	1
1.2.Amaç ve Varsayım	2
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1.Glisemik İndeks	4
2.2.Glisemik Yük	8
2.3. Glisemik İndeks Alanlarının Hesaplanması	9
2.4. Bazı Besinlerin Glisemik İndeks Düzeyleri	11
2.5.Besinlerin Glisemik İndeks ve Glisemik Yük Değerlerine Etki Eden Faktörler	13
2.5.1.Karbonhidratların Etkisi	13
2.5.2.Diyet Posasının Etkisi	15
2.5.3.Nişastanın Etkisi	16
2.5.4. Protein ve Yağın Etkisi	18
2.5.5. Besin Ögesi Olmayan Maddeler	18
2.5.6. Besinin Porsiyon Miktarı, Şekli ve Uygulanan İşlem Tipi	18
2.5.7. Standart Seçimi	20
2.5.8.Bireysel Özellikler	20
2.5.9. Kan Alma Süresi ve Şekli	21

2.6. Glisemik İndeks ve Glisemik Yükün Metabolizma Üzerindeki Etkileri	22
2.7. Glisemik İndeks ve Glisemik Yükün Doygunluk ve Besin Alımı Üzerindeki Etkileri	23
2.8. Glisemik İndeks ve Glisemik Yükün Hastalıklarla İlişkisi	25
2.8.1. Obezite	26
2.8.2. Diabetes Mellitus	28
2.8.3. Kardiyovasküler Hastalıklar	30
2.8.4. Metabolik sendrom	32
2.8.5. Kanser	33
2.8.6. Diğer Hastalıklar	35
3. GEREÇ VE YÖNTEM	36
3.1. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi	36
3.2. Araştırmanın Genel Planı	36
3.3. Araştırma Verilerinin Toplanması ve Değerlendirilmesi	37
3.3.1. Antropometrik Ölçümler	37
3.3.2. Beslenme Alışkanlıkları ve Besin Tüketim Durumunun Saptanması	38
3.3.3. Yüksek ve Düşük Glisemik Yüklü Kahvaltı Menülerinin Planlanması	39
3.3.4. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi	41
4. BULGULAR	42
4.1. Bireylere İlişkin Genel Özellikler	42
4.2. Bireylerin Fiziksel Aktivite Durumlarının Değerlendirilmesi	44
4.3. Bireylerin Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	46
4.4. Bireylerin Beslenme Durumunun Değerlendirilmesi	50
4.5. Bireylerin Kan Glikoz Düzeyindeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi	64
5. TARTIŞMA	71
5.1. Bireylere İlişkin Genel Özelliklerin Değerlendirilmesi	72
5.2. Bireylerin Fiziksel Aktivite Durumlarının Değerlendirilmesi	72
5.3. Bireylerin Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	73

5.4. Bireylerin Beslenme Durumlarının Değerlendirilmesi	75
5.5. Bireylerin Kan Glikoz Düzeyindeki Değişimlerin Değerlendirilmesi	79
6. SONUÇLAR	82
7.ÖNERİLER	87
KAYNAKLAR	88
EKLER	107
EK 1: Etik Kurul Onayı	107
EK 2: Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Aydınlatılmış Onam Formu	108
EK 3: Anket Formu	112
EK 4: Besin Tüketim Kayıt Formu	115
EK 5: RDA Tablosu	116
EK 6: Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberi	117
EK 7: Glisemik Yükü Farklı Öğünlerin İçeriği	118

SİMGELER ve KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AKŞ	Açlık Kan Şekeri
ALT	Alanin Amino transferaz
AMI	Akut Miyokardial İnfarktüs
AST	Aspartat Amino transferaz
BEBİS	Beslenme Bilgi Sistemleri
BEH	Bazal Enerji Harcaması
BKİ	Beden Kütle İndeksi
DM	Diabetes Mellitus
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü(<i>Food and Agriculture Organisation</i>)
FDA	Gıda ve İlaç İdaresi(<i>Food and Drug Administration</i>)
GFR	Glomerüler Filtrasyon Hızı
GGT	Gama-Glutamil Transferaz
Gi	Glisemik İndeks
GY	Glisemik Yük
HbA1c	Glikozillenmiş Hemoglobin
HDL	Yüksek Dansiteli Lipoprotein
IGF	İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü
IGT	Bozulmuş Glikoz Toleransı
iAUC	Eğrinin Altındaki Artımsal Alan
KVH	Kardiyo Vasküler Hastalıklar
LDL	Düşük Dansiteli Lipoprotein
rAUC	Eğrinin Altındaki Rölatif Alan
RDA	Günlük Gereksinmeyi Karşıllayan Değerler
SHBG	Seks Hormonu Bağlayıcı Globulin
SPSS	Statistical Package for Social Science

tAUC	Eğrinin Altındaki Toplam Alan
TEKHARF	Türk Erişkinlerinde Kalp Hastalıkları ve Risk Faktörleri
TG	Trigliserit
TKŞ	Tokluk Kan Şekeri
TSH	Tiroid Stimule Edici Hormon
TURDEP	Türkiye Diyabet Epidemiyolojisi
ÜOKÇ	Üst Orta Kol Çevresi
Üre-N	Üre-Azot
VLDL	Çok Düşük Dansiteli Lipoprotein
WHO	Dünya Sağlık Örgütü(<i>World Health Organisation</i>)

ŞEKİLLER

	sayfa
Şekil 2.1. Zamana bağlı kan glikoz değerlerinin oluşturduğu glisemi eğrisi ve eğrinin altında kalan alan	10
Şekil 2.2. Karbonhidrat miktarı aynı yüksek ve düşük glisemik indeksli besinlerin kan glikozu üzerine etkisi	14
Şekil 2.3. Düşük GI / GY'lü diyetin obezite, diyabet ve kardiyovasküler hastalık risklerini azaltırken izleyebileceği yollar	26
Şekil 2.4. Plusmed Accuro şeker ölçüm cihazı	40
Şekil 4.1: Bireylerin glisemik yükleri farklı iki öğün sonrasındaki kan glikoz yanıt eğrisi (n=30)	65
Şekil 4.2. Beden kütle indeksi düşük gruba verilen glisemik yükü düşük ve yüksek öğünlerin oluşturduğu kan glikoz yanıt eğrileri (n=15)	67
Şekil 4.3. Beden kütle indeksi yüksek gruba verilen glisemik yükü düşük ve yüksek öğünlerin oluşturduğu kan glikoz yanıt eğrileri (n=15)	68

TABLOLAR

	sayfa
Tablo 2.1. Bazı besinlerin glisemik indeks değerleri	12
Tablo 4. 1. Bireylere ilişkin genel özellikler	43
Tablo 4.2. Bireylerin fiziksel aktivite yapma durumlarına göre dağılımı	45
Tablo 4.3. Bireylerin fiziksel aktivite sürelerinin ortalama (x) ve standart sapma (S) değerleri	46
Tablo 4.4. Bireylerin cinsiyete göre antropometrik ölçüm değerleri	47
Tablo 4.5. Bireylerin bel çevresi sınıflamasına göre dağılımı	47
Tablo 4.6. Bireylerin bel/kalça oranlarına göre dağılımı	48
Tablo 4.7. Bireylerin beden kütle indeksi sınıflamalarına göre dağılımı	48
Tablo 4.8. Bireylerin cinsiyete göre son 6 ay içinde ağırlıklarındaki değişim durumu	49
Tablo 4.9. Beden kütle indeksi değeri 25 ve üzerinde olan bireylerin şişmanlık öyküsü ve ailelerinde şişman birey olma durumuna göre dağılımı	50
Tablo 4.10. Bireylerin beden kütle indeksi değeri ve cinsiyetlerine göre öğün atlama durumu ve nedenlerinin dağılımı	52
Tablo 4.11. Bireylerin beden kütle indeksi sınıflamasına göre öğün tüketim sıklıkları	53
Tablo 4.12. Bireylerin besin tüketimlerinin besin gruplarına göre dağılımı	54
Tablo 4.13. Bireylerin beden kütle indeksi sınıflaması ve cinsiyete göre enerji ve makro besin öğelerini ortalama tüketim durumu	57
Tablo 4.14. Bireylerin beden kütle indeksi sınıflaması ve cinsiyete göre mikro besin öğelerini ortalama tüketim durumu	58
Tablo 4.15. Günlük gereksinmeyi karşılayan değerlere (RDA) göre bireylerin enerji ve makro besin ögesi tüketimlerinin gereksinmeyi karşılama durumları (%)	61

Tablo 4.16. Günlük gereksinmeyi karşılayan değerlere (RDA) göre bireylerin mikro besin ögesi tüketimlerinin gereksinmeyi karşılama durumları (%)	63
Tablo 4.17. Bireylerin glisemik yükü farklı öğünleri tüketimi sonrasındaki kan glikoz değerleri ($x \pm S$)	64
Tablo 4.18. Bireylerin beden kütle indeksi değerlerine göre glisemik yükü farklı iki kahvaltı öğünü sonrasındaki kan glikoz değişimlerine ilişkin değerleri ($x \pm S$)	66
Tablo 4.19. Glisemik yükü farklı iki kahvaltı öğününü tüketimi sonrası beden kütle indeksi farklı grupların kan glikoz yanıtları	70

1. GİRİŞ

1.1.Kuramsal Yaklaşımlar

Son yıllarda sağlık ve hastalıklar ile ilişkisi nedeniyle besinlerin postprandiyal (öğün sonrası) kan glikoz düzeyi üzerindeki etkisinin ölçümü konusuna ilgi artmaktadır. Bu konuda yapılan araştırmalar sırasında diyet karbonhidratlarının değerlendirilmesinde kullanılmak amacıyla “glisemik indeks” (Gİ) ve “glisemik yük” (GY) kavramları ortaya atılmıştır. Glisemik indeks ve glisemik yük, bireylerde meydana getirdiği akut glisemik etkilerine bağlı olarak besinleri sınıflandıran bir kavramdır. Değişik karbonhidratlı besinler, karbonhidrat miktarlarında belirgin farklılıklar olmamasına rağmen, değişik glisemik yanıtlara neden olmaktadır (1).

Glisemik indeks ve glisemik yükü düşük besinlerle beslenmenin sağlığı koruyucu, hastalık semptomlarını azaltıcı ve kronik hastalıkların ilerlemesini önleyici etkisinin olduğu gösterilmiştir (2). Glisemik indeks veya glisemik yük değeri düşük olan yiyecekler kan glikozunun daha yavaş yükselmesine neden olmaktadır. Bununla birlikte glisemik kontrolü ve insülin duyarlılığını iyileştirdiği, kalp-damar hastalıkları ve tip 2 diyabet riskini azalttığı, vücut ağırlığı üzerinde olumlu etkilerinin olduğu, enerji alımında ve yağ depolanmasında azalma sağladıkları bilinmektedir (2).

Glisemik indeks ve glisemik yükün yanında postprandiyal kan glikozunu etkileyen etmenlerden bir diğeri de beden kütle indeksidir. Beden kütle indeksi (BKİ) yüksek bireylerin, kan glikoz regülasyonu bozulma eğilimindedir (3). Diyetle yükselmiş glisemik yükün istenmeyen metabolik etkisi en fazla aşırı şişman bireylerde ($BKİ \geq 30 \text{ kg/m}^2$) görülmektedir. Düşük glisemik yüklü diyetle ağırlık kaybı, ağırlık kaybına karşı gelişen fizyolojik adaptasyonları olumlu yönde etkileyebilmekte ve ağırlık kaybının sürdürülmesinde yararlı olabilmektedir (4).

Son yıllarda optimal diyet, düşük GI ve GY'lü karbonhidrat içeren ve toplam GY'ü düşük olan diyetlerdir. Yapılan kısa dönemli çalışmalarda, bu stratejinin açlık hissi ve enerji alımını düşürdüğü, uzun dönemde obezite ve kronik hastalıkları azalttığı gösterilmiştir (5).

1.2.Amaç ve Varsayım

Glisemik indeks ve glisemik yükün sağlığı koruyucu, hastalık semptomlarını azaltıcı ve kronik hastalıkların ilerlemesini önleyici etkisinin olduğu bilinmektedir (2). Öğünün glisemik yükünün postprandiyal kan glikozu üzerindeki etkisi ile ilgili araştırmalar çoğunlukla diyabetik hastalar üzerinde yürütülmüş ve olumlu etkilerinin olduğu gösterilmiştir (6). Genel olarak sağlıklı beslenmede glisemik indeksi ve glisemik yükü düşük besinlerin tüketilmesinin olumlu etkilerinin olduğu bilinmesine karşın, bu konuda yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu araştırma; farklı beden kütle indeksi değerlerine sahip sağlıklı yetişkin bireylerde, öğünün glisemik yükünün postprandiyal kan glikozu üzerindeki etkisini incelemek amacıyla planlanıp yürülmüştür.

Bu tezin dayanak aldığı hipotezler şunlardır:

1.Glisemik yükü yüksek öğünler, daha hızlı sindirilip daha hızlı emildiği için kan glikozunda dalgalanmalara neden olmaktadır.

2.Glisemik yük değerleri farklı öğünlerin, beden kütle indeksleri farklı gruplarda postprandiyal kan glikozu üzerindeki etkileri farklıdır.

2. GENEL BİLGİLER

Sağlık; fiziksel, ruhsal ve sosyal yönden tam bir iyilik hali, hastalık ile sakatlıkların olmaması durumudur. Bireylerin sağlık durumları; genetik özellikleri, yaşları, beslenme durumları, yaşam biçimleri (fiziksel aktivite, sigara içme alışkanlığı gibi), çevresel etmenler (ev koşulları, sanitasyon ve hijyen gibi), stres, çalışma koşulları ve aile desteği gibi birçok sosyal ve kültürel faktörlerin bileşimi sonucunda ortaya çıkmaktadır (7).

İnsan sağlığı; beslenme, kalıtım, iklim ve çevre koşulları gibi birçok unsurun etkisi altındadır. Ancak, bu unsurların başında beslenme gelmektedir (7). Beslenme; insanın, büyüme, gelişme, sağlıklı ve üretken olarak uzun süre yaşaması için gerekli olan öğeleri alıp vücudunda kullanabilmesidir (8).

Beslenmede amaç; bireyin yaşı, cinsiyeti ve içinde bulunduğu fizyolojik duruma göre gereksinimi olan bütün besin öğelerini yeterli miktarda sağlayabilmesidir. Yeterli beslenme, genellikle vücudun yaşamı ve çalışmasını sürdürebilmesi için gerekli enerjinin sağlanması anlamına gelir. Yeterli ve dengeli beslenme ise, vücudun büyümesi, yenilenmesi ve çalışması için gerekli olan besin öğelerinin her birinin yeterli miktarda alınması ve vücutta uygun şekilde kullanılması durumu şeklinde açıklanır. Bu öğelerin herhangi biri alınmadığında, gereğinden az ya da çok alındığında, diğerlerinin biyoyararlılığını, metabolizmasını veya gereksinimini olumsuz etkileyebilmektedir (7).

Bedenin düzenli çalışması için kan glikozunun belirli bir düzeyde olması gerekmektedir. Glikozun düşüklüğü kadar yüksekliği de sakıncalıdır. Düzenli aralıklarla ve uygun miktarlarda beslenildiğinde kan glikoz düzeyi alçalıp yükselme göstermediğinden vücut daha düzenli çalışır. Kahvaltı ise günün en önemli öğünüdür. Karbonhidrat, protein ve yağ içeriği dengeli besinlerden oluşan bir kahvaltı tüketildiğinde organizmada sürekli bir enerji üretimi söz konusudur. Böylece açlık belirtileri birkaç saat boyunca ertelenmekte ve kan glikozu normal düzeylerde kalmaktadır (3,9).

Günümüzde kan glikoz düzeyini etkileyen diyetle ilgili etmenler, genellikle diyetin içerdiği karbonhidrat türü, protein, yağ asitleri ve posa miktarı olarak açıklanabilir. Kan glikoz düzeyine en büyük etkisi olan diyet bileşeni ise karbonhidratlardır. Besinlerde bulunan karbonhidratların miktarı ve türü kan glikoz düzeyini etkileyebilmektedir. Glisemik kaliteyi gösteren glisemik indeks (Gİ) ile glisemik kalite ve kantiteyi gösteren glisemik yük (GY), diyet karbonhidratlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemlerdir (10,11).

2.1.Glisemik İndeks

Diyette yağ ve proteinlerin tersine, yüksek oranda karbonhidrat tüketiminin yan etkilerinin fazla olmaması, sağlıklı bir diyetle yağdan gelen enerji oranının %30'un altına indirilmesini, buna karşılık karbonhidratlardan sağlanan enerji oranının %55 ve üzerine çıkartılmasını gündeme getirmiştir (12-14).

Bu öneriler doğrultusunda son 20 yılda Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) diyetin yağdan sağlanan enerjisi, %43'ten %33'e indirilmiştir. Ancak obezite, tip 1 diyabet gibi metabolik hastalıklarla bunlara bağlı olarak gelişen kalp-damar hastalıkları ve insüline direnç sendromu artmaya devam etmiştir. Bu durum, karbonhidrat sindirimi ile ilgili değişik faktörlerin, özellikle de karbonhidrat kaynaklarının tartışılması ve araştırılmasını başlatmıştır (14).

Beslenme açısından, 1970'li yıllara kadar McCance ve Lawrence'ın sindirilebilir olan ve sindirilemeyen karbonhidratlar şeklindeki sınıflandırmaları kullanılmıştır. Sindirilebilir karbonhidratların tamamen ve aynı hızda sindirildiği ve kan glikoz düzeyini aynı ölçüde etkilediği düşünülmüştür. Yetmişli yılların sonlarına doğru ise beslenme yönünden karbonhidratlar, basit (monosakkarit/disakkaritler) ve kompleks (polisakkaritler) olarak sınıflandırılmıştır. Nişasta gibi kompleks karbonhidratların tamamen ve yavaş; glikoz ve fruktoz gibi basit karbonhidratların ise tamamen ve hızla sindirildiği kabul görmüştür (15,16).

Postprandiyal kan glikozunun (gliseminin) kontrolü için besinlerin glisemik etkilerine göre sınıflandırılmasının gerekliliği ilk kez 1973 yılında gündeme gelmiştir (1). Daha sonra Crapo ve arkadaşları (17), çalışmalarını benzer makronutrient kompozisyonlu değişik nişastalı yiyecekler üzerine yoğunlaştırmıştır. Bu araştırmacılar glikoz ve insülin yanıtlarındaki değişiklikleri tespit etmişler ve bu değişikliklere, besinlerin sindirim hızlarının farklı olmasının neden olduğunu ileri sürmüşlerdir. Zamanla bu sindirim hızının değişkenliğinin etkinliği kesinlik kazanmış ve sağlıklı ve diyabetik bireylerde glisemik yanıtlarla ilişkili bulunmuştur (18-21). Yapılan çalışmalarda besinler tek tek veya karışık olarak sağlıklı ve diyabetik bireylerde test edilmiştir (22-30). Belirli besinlerin kan glikoz yanıtlarını anlamak için yapılan deneyler sırasında, diyet tedavisine geleneksel yönden yaklaşım sorunu ortaya çıkmıştır. Bu şekilde besin değişim listelerinin eş değerde olmadığına (benzer yağ, karbonhidrat ve protein içeren aynı ağırlıktaki besinlerin farklı postprandiyal yanıtlar oluşturduğu) karar verildikten sonra bu değişiklikleri tanımlamak için ilk defa 1981 yılında Jenkins, GI kavramını ortaya atmıştır. Böylece GI, karbonhidratlı besinlerin glisemik yanıtlarının sınıflandırılmasında bir metot olarak kullanılmaya başlamıştır. Bu yöntemin besinlerin karşılaştırılmasında kolaylık sağlayacağı düşünülmüştür (16,31).

World Health Organisation (Dünya Sağlık Örgütü) ve Food and Agriculture Organisation (Besin ve Tarım Örgütü)'nin karbonhidratlarla ilgili uzman komitesi, optimal karbonhidrat içeren besinlerin belirlenmesinde glisemik indeks kavramının kullanımını onaylamıştır. Pek çok metabolik çalışmada, karbonhidrat kaynaklarının kan glikozu ve insülin konsantrasyonları üzerinde değişik etkilerinin olduğu gösterilmiştir (12,16,23).

Glisemik indeks (GI), farklı besinlerde aynı miktardaki karbonhidratın, kan glikoz içeriğinin artışı üzerindeki etkisinin ölçümüdür. Yapılan araştırmalarla, düşük glisemik indeksli besinlerin sağlık üzerinde olumlu etkilerinin olduğu sonucuna varılmıştır. Diyabet (şeker hastalığı) başta olmak üzere kalp damar hastalıkları, şişmanlık ve kanser gibi hastalıklarda glisemik

indeksin etkili olduğu, düşük glisemik indeksli diyetlerin bu hastalıkların tedavisinde yer aldığı belirtilmiştir (2,32).

Glisemik indeks, besinlerin yemekten sonraki ikinci saatte kan glikoz yanıtlarına dayanan, niceliksel bir değerlendirmedir. Buna göre farklı besinler, kan glikoz düzeyinde farklı artış etkileri göstermektedirler. Glisemik indeks de bu etkinin ölçümüdür. Referans besin ile (beyaz ekmek veya glikozla) aynı miktarda karbonhidrat içeren besinin porsiyonu kıyaslanarak ifade edilmektedir (33).

Glisemik indeks, besin tüketildikten sonra oluşan kan glikoz düzeyinin, referans besin (ekmek veya glikoz) tüketildikten sonra oluşan kan glikoz düzeyine oranının 100 ile çarpılmasıyla hesaplanır (5,34).

$$GI = \frac{\text{Besinler verildikten sonraki kan glikoz düzeyi}}{\text{Glikoz veya beyaz ekmek verildikten sonraki kan glikoz düzeyi}} \times 100$$

Besinlerin glisemik indeksini hesaplama çalışmalarında esas olarak, 50 g sindirilebilir karbonhidrat miktarı kullanılmaktadır (15). Diyabetik olan ve olmayan yetişkinlerin oluşturduğu denek gruplarında beyaz ekmek veya glukoz gibi bir standart ile karşılaştırılarak besin maddelerinin Gİ değerleri elde edilebilmektedir. Elli gram sindirilebilir karbonhidrat içeren test besini ve standart olarak seçilen 50 gram glikoz veya eşdeğer miktarda karbonhidrat içeren beyaz ekmek bir hafta aralıkla ve bir gecelik (12 saat) açlıktan sonra aynı bireye tüketilmektedir. Açlık kanının alınmasından sonra deneklere besin maddesi veya seçilen standart tüketirilip belirli aralıklarla diyabetik

olmayan bireylerden 2 saat, diyabetik bireylerden 3 saat sonra venöz kan veya kapiller parmak kanı alınmaktadır (1,35-38).

Diyabetik olmayan bireylerde yapılan çalışmalarda kan örneklerinin alınması için 2 saatlik toplam süre önerilmektedir. Birinci saat süresince 15'er dakika ara ile ve daha sonra 30'ar dakika aralıkla kan örnekleri toplanabilirken; başlangıçtan son saate kadar, 30'ar dakika aralıkla kan alma işlemi de uygulanabilir. Diyabetik bireylerden ise 30'ar dakika aralıkla 3 saat süreyle venöz kan veya kapiller parmak kanı alınmaktadır. Diyabetik bireyler, normal insülin dozunu veya oral hipoglisemik ilaçları, açlık kanının alınmasından sonra veya test edilecek besini tüketmeden 5-10 dakika önce alırlar. Alınan açlık ve tokluk kan örneklerinde glikoz miktarı saptanmaktadır (1,35).

Aynı bireyde besine ve standarda karşı oluşan glisemik yanıt değerleri kullanılarak çizilen eğrilerin altındaki alanlar ayrı ayrı toplanmaktadır. Glisemik indeks değerleri, açlık kan glikoz değerinin altında kalan alanlar ihmal edilerek hesaplanmaktadır. Glisemik indeks, besinin tüketilmesinden sonra hesaplanan glisemik alan değerinin, standart olarak seçilen glikoz veya beyaz ekmeğin tüketilmesinden sonra hesaplanan glisemik alan değerine yüzde oranı şeklinde hesaplanmaktadır (1,35,38).

Besinler glisemik indeks değerlerine göre üç grupta toplanmaktadır. Bu sınıflamaya göre besinin glisemik indeksi 70 ve üzerinde ise yüksek; 55-70 arasında ise orta; 55 ve altı ise düşük olarak kabul edilmektedir (16,39,40).

Düşük glisemik indeksli karbonhidratlar yemek sonrası oluşan 2 saatlik glikoz eğrisi altında daha az alana sahiptir. Yüksek glisemik indeksli karbonhidratlar ise 2 saatlik glikoz eğrisi altında daha büyük alana sahiptir (41). Yüksek glisemik indeksli besinler beyaz ekmeğe, patates, kahvaltılık tahıllar; düşük glisemik indeksli besinler ise sebzeler, meyveler, sert kabuklu meyveler, kuru baklagiller ve tam tahıllardır (42).

2.2.Glisemik Yük

Harvard Üniversitesi beslenme epidemiyolojisi uzmanları 1997 yılında, glisemik yanıtının, karbonhidratların sadece niteliğinin değil niceliğinin de etkilediğini ileri sürmüş ve 'glisemik yük' kavramını ortaya atmışlardır (11). Glisemik indeks, karbonhidratların niceliğinin değil, niteliğinin ölçümünü sağlar (5). Glisemik yük ise besinler ve öğünler arasındaki karbonhidrat içeriğinin farklılıklarını da hesaba katmaktadır. Yani besinin hem niteliğini hem de niceliğini göz önüne almaktadır (43, 44). Glisemik yük, besinlerin porsiyon miktarının kan glikozuna etki etme derecesidir (45). Glisemik yük, besinin porsiyonundaki yüzde karbonhidrat miktarının besinin GI değeri ile çarpılması yoluyla hesaplanır (46).

$$GY = \text{Porsiyondaki karbonhidrat içeriği} \times GI/100$$

Glisemik yükün yararlılığı; postprandiyal kan glikozu ve insülin yanıtının sadece karbonhidratların kalitesine (GI) bağlı değil aynı zamanda miktarına da bağlı olduğu fikri üzerine kuruludur (46). Eşit GI'e sahip öğünlerin kan glikoz yanıtı üzerinde oluşturacağı farklılık, öğündeki karbonhidrat miktarı arttıkça yükselebilir. Örneğin; bir porsiyon havucun GI' i yüksek, fakat GY' ü düşüktür. Çünkü havucun su ve posa içeriği nedeniyle standart bir porsiyondaki karbonhidrat yoğunluğu düşüktür. Sadece GI dikkate alındığında, havuç tüketimi sakıncalı görülmektedir. Ancak; havuç GY' ünden dolayı doğru bir tercih olabilir. Farklı miktarlarda karbonhidrat tüketildiği zaman GI, tek başına glisemik etkiyi tahmin etmede yetersiz kalabilir (45). Gün boyunca insanlar farklı miktarlarda karbonhidrat içeren pek çok besin tüketmektedirler. Bu nedenle GY, gün içinde tüketilen besinlerin

postprandiyal kan glikoz seviyesi üzerindeki etkisini göstermek için daha uygun bir yöntemdir (5,45,47).

Glisemik yük değeri 10 ve altında olan besinler düşük glisemik yüklü, 11 ile 19 arasında olanlar orta, 20 ve üzerinde olanlar ise yüksek glisemik yüklü olarak kabul edilmektedir (34,48-50). Günlük diyetin GY'ü değerlendirilirken, 80 ve altında GY'ü olan diyetler düşük, GY'ü 120 ve üzerinde olan diyetler ise yüksek GY'lü olarak değerlendirilmektedir (47).

Sağlıklı bireylerde, glisemik yükün artması postprandiyal kan glikozunun ve/veya insülin seviyesinin de yükselmesine neden olmaktadır (51).

2.3.Glisemik İndeks Alanlarının Hesaplanması

Besinlerin GI değerlerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalarda, bireylerden toplanan kan örneklerindeki glikoz düzeyleri saptanıp, zamana karşı bir grafik çizilerek, tüketilen besinin glisemi eğrisi elde edilmektedir. Glisemi eğrisinin altındaki alanlar üç farklı metot ile hesaplanmaktadır (35, 38).

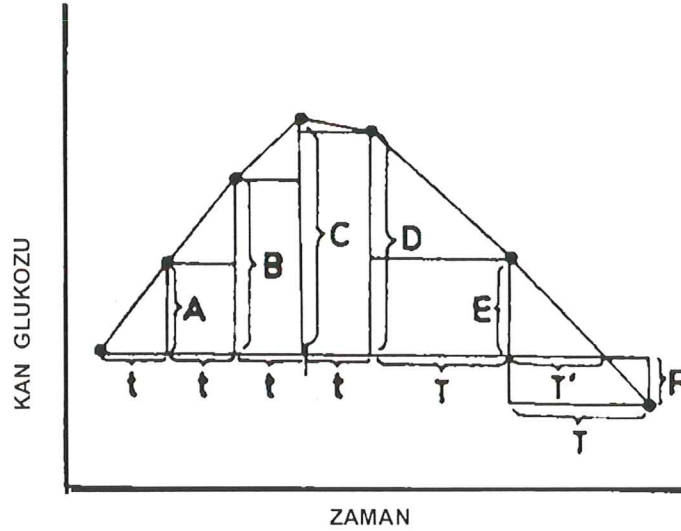
'Toplam alan' (tAUC), 0mM kan glikoz düzeyine kadar olan glisemi eğrisinin altındaki alanların toplamını ifade etmektedir. Toplam alanın büyük kısmı, tüketilen besine bağlı olmaksızın, açlık kan glikoz düzeyi ile belirlenmektedir.

'Incremental (artımsal) alan' (iAUC), açlık kan glikoz düzeyinin üzerindeki glisemi eğrisinin altındaki alan olup, açlık düzeyinin altında kalan alanın ihmal edilmesiyle hesaplanmaktadır. Artımsal alan, daima sıfırdan büyüktür.

'Net glikoz alanı' olarak adlandırılan 'relatif glikoz alanı' (rAUC) ise, açlık glikoz düzeyinin altında kalan alanın, üstünde kalan alandan çıkarılmasıyla belirlenmektedir. Bu sayede negatif net alanları elde etmek

mümkündür. Relatif glikoz alanı, uygulama süresinin herhangi bir anında saptanabilmekte ve kan glikozunun ölçüldüğü sürenin artmasına bağlı olarak değişmektedir. Uzun süreli kan glikoz ölçümü, yavaş sindirilen besinlerin relatif glikoz alanını arttırabilmektedir (35).

Glisemik indeks değerlerinin tespitinde 'artımsal alan' metodu kullanılmaktadır. Artımsal alan hesaplamasında, aynı bireyde, tüketilen besine ve standarda karşı oluşan glisemi değerleri kullanılarak çizilen eğriler altındaki alanlar, ayrı ayrı toplanmaktadır. Bu hesaplama yapılırken, açlık glikoz konsantrasyonunun altında kalan alanlar, hesaplama dahil edilmemektedir. Artımsal alandaki değişikliğin %99.9'u tüketilen glikoz dozuyla açıklanabilmektedir. Şekil 1'de kan glikoz miktarının zamana bağlı çizilen glisemi eğrisi gösterilmektedir (1,35).



Şekil 2.1. Zamana bağlı kan glikoz değerlerinin oluşturduğu glisemi eğrisi ve eğrinin altında kalan alan

2.4. Bazı Besinlerin Glisemik İndeks Düzeyleri

Jenkins ve arkadaşlarının (16) 21'i erkek, 13'ü kadın olan 34 gönüllü katılımcı üzerinde yaptıkları araştırmada, katılımcıların iki saatlik periyotta 10-15 dakika arayla kan glikoz düzeyleri ölçülerek tükettikleri yiyeceklerin etkisi belirlenmiştir. Glikoz ve ekmeğin referans olarak kabul edildiği bu araştırmada, glisemik indeks tablosu ilk kez oluşturulmuştur.

Jenkins ve arkadaşlarının başlattığı araştırmalar ışığında birçok bilim adamı besinlerin glisemik indeksini belirlemeye yönelik çalışmalar yapmışlardır. Tablo 1'de bazı besinlerin ekmeğe ve glikoza göre ortalama glisemik indeks değerleri verilmiştir (52).

Tablo2.1. Bazı Besinlerin Glisemik İndeks Değerleri

Besin Adı	Yüksek GI	
	Ekmeğe Göre	Glukoza Göre
Şeker (Toz, Küp)	97	68
Beyaz Pirinç	199	139
Patates kızartması	107	75
Balkabağı	107	75
Bal	78	55
Vişne reçeli	73	51
Kuru incir	87	61
Kuru üzüm	91	64
Portakalsuyu	74	52
Göfret çeşitleri	73	51
Besin Adı	Orta GI	
	Ekmeğe Göre	Glukoza Göre
Portakal	60	42
Şeftali	60	42
Çilek	57	40
Vişnesuyu	61	43
Havuç (pişmiş)	58	40
Elmasuyu	57	40
Kepekli ekmekek	68	43
Bezelye	68	48
Makarna	69	48
Besin Adı	Düşük GI	
	Ekmeğe Göre	Glukoza Göre
Elma	52	38
Kiraz	32	22
Greyfurt	36	25
Havuç (çiğ)	23	16
Yoğurt (tam yağlı)	51	36
İnek sütü (tam yağlı)	38	27
Tarhana (Kuru)	29	20
Kurufasulye	40	29
Kırmızı mercimek	36	26
Fındık,ceviz	31	22
Sütlü çikolata	49	34

2.5.Besinlerin Glisemik İndeks ve Glisemik Yük Değerlerine Etki Eden Faktörler

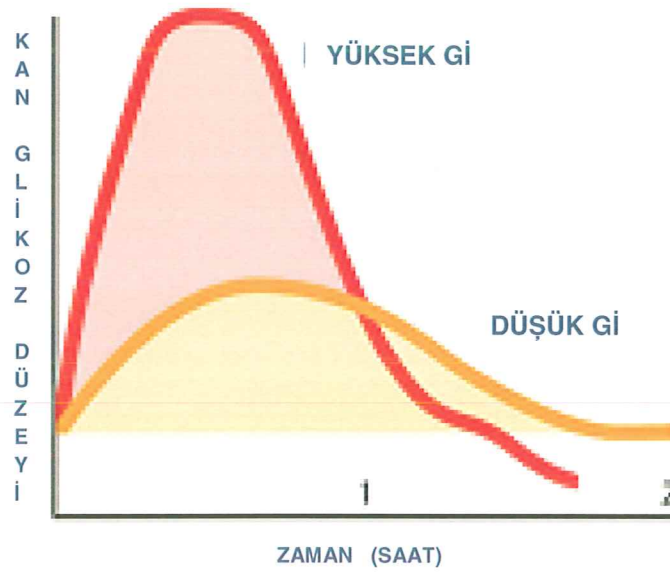
Glisemik indeks düzeyini etkileyen faktörler konusunda çok sayıda araştırma yapılmıştır. Genel olarak karbonhidratların, özellikle de nişastalı besinlerin sindirimi ve glisemik yanıt arasında kuvvetli bir ilişkinin olduğu gösterilmiştir (53).

Glisemik yük değeri, besinlerin GI değerleri dikkate alınarak hesaplandığından; besinlerin GI değerlerin etki eden tüm faktörler, besinlerin GY değerini de etkilemektedir. Besinlerin GI/GY düzeylerini etkileyen faktörler aşağıdaki başlıklar altında özetlenebilir.

2.5.1.Karbonhidratların Etkisi

Besin olarak tükettiğimiz karbonhidratların büyük bölümü polisakkaritlerden (kompleks karbonhidratlar) meydana gelmektedir. Polisakkaritlerin ince barsakta emilimi mümkün olmadığından enzimler aracılığıyla yıkılarak sükroz, glikoz, fruktoz, galaktoz gibi monosakkaritlere ayrılması gerekmektedir. Monosakkaritlerin büyük bir bölümü, ince barsak mukozası tarafından kolaylıkla emilebilir. Ancak, her birinin emilim hızı aynı değildir. Glikoz ve galaktoz en hızlı emilen monosakkaritlerdir. Bunları fruktoz, mannoz, ksiloz ve arabinoz izlemektedir (8).

Kompleks karbonhidratların basit karbonhidratlara dönüşümü bir süreç gerektirdiğinden besinlerin içerdiği basit karbonhidratlar, kompleks karbonhidratlara göre bağırsaktan hızlı emilmekte, tokluk kan glikozu ve insülin düzeylerinde büyük ve hızlı artışlar meydana getirmektedir. Yavaş emilen karbonhidratlar ile elde edilen kan glikoz düzeyi ise uzun ve nispeten düz bir şekilde devam etmektedir. Glikoz, fruktoz ve sakkaroz gibi basit şekerler yönünden zengin besinlerin tüketilmesi sonucunda hızlı ve yüksek düzeyde tokluk kan glikoz düzeyine ulaşılması, bu şekerlerin sindirim hızının yüksek olması ile ilişkilidir (1,34,48,50).



Şekil 2.2. Karbonhidrat miktarı aynı yüksek ve düşük glisemik indeksli besinlerin kan glikozu üzerine etkisi (50)

Hallfrisch ve arkadaşları (54) yaptıkları bir çalışmada, farelere önce enerjilerinin %54'ü sükrözden, daha sonraki dönemde ise %54'ü mısır nişastasından gelecek şekilde hazırlanmış besinler tükettirmişlerdir. Ardından serum glikoz ve insülin düzeylerini ölçmüşler ve glikoz tolerans testi uygulamışlardır. Sükröz verildiğinde ölçülen serum glikoz ve insülin düzeyleri daha yüksek, nişasta verildiğinde ise daha düşük bulunmuştur. Ionescu-Tirgovişte ve arkadaşları (55), tip 2 diyabetli 32 hasta üzerinde yaptıkları araştırmada, bazı basit (glikoz-fruktoz-galaktoz) ve kompleks karbonhidratların (elma, patates, ekmek, pirinç, havuç ve bal) kan glikoz yanıtlarını incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda basit karbonhidratların kan glikoz düzeyi üzerindeki etkilerinin, kompleks karbonhidrat içeren elma, patates, pirinç, havuç ve baldan önemli ölçüde yüksek olduğu bulunmuştur.

2.5.2.Diyet Posasının Etkisi

İnsanlarda sindirim enzimleri tarafından hidrolize olmayan bitki hücre duvarı parçaları diyet posası olarak adlandırılmaktadır. Diyet posası selüloz, hemiselüloz, pektin, gamlar ve ligninden oluşmaktadır. Lignin, selüloz ve bazı hemiselülozlar suda çözünmez posayı oluştururken; pektin, suda çözünür posa olarak adlandırılmaktadır (34,48).

Posa içeriği fazla olan besinler yavaş sindirilmekte olup diyabetik olan ve olmayan bireylerde tokluk kan glikozu ve insülin düzeylerinde daha az artışa neden olmaktadır. Diyet posasının hipoglisemik etkisi polisakkaritlerin midede sindirim hızını düşürerek, midenin boşalma hızını azaltarak ve monosakkaritlerin emilim hızını yavaşlatarak gösterir. Çözünür posa (pektin, gumlar, bazı hemiselüloz ve depolisakkaritler); besinlerin barsaktan geçiş süresini arttırarak, midenin boşalmasını ve glikozun emilimini yavaşlatarak tokluk kan glikoz düzeyini düşürmektedir. Çözünmez posa (selüloz, lignin, hemiselüloz) ise besinlerin barsaktan geçiş süresini hızlandırarak ve fekal hacmi arttırarak glikozun emilimini yavaşlatmakta, ancak kan glikoz düzeyini düşürmemektedir. Posa içeriği özellikle de çözünür posa içeriği yüksek olan besinlerin tüketilmesi, karbonhidrat emiliminin yavaşlatılmasını sağlayan önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir (30). Glisemik indeksi yüksek diyetlerin çözünmez posa, glisemik indeksi düşük diyetlerin ise çözünür posa içeriğinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (56,57).

Yapılan bir çalışmada 50 g yumurta, 133 g portakal suyu, 129 g %2 yağlı süt, 150 g kahve ve 5 g margarin içeren kahvaltıya 30 g karbonhidrat sağlayacak şekilde mısır gevreği veya kepek eklendikten sonra genç kadınlara yedirilip yemek sonrası glikoz ve insülin yanıtına bakılmıştır. Kepek içeren kahvaltının posa içeriği 19 g, mısır gevreği içeriği ise 1 g'dir. Yapılan ölçümlerde 30. ve 60. dakikalarda kepek içeren diyetle daha düşük glikoz ve insülin yanıtı alınmıştır (58).

Groop ve arkadaşları (59) tarafından tip 2 diyabetli bireylere 8 hafta boyunca standart diyabet diyeti uygulanmış ve ardından 48 hafta süresince her öğünde 5 g olmak üzere günlük 15 g guar gum verilerek bireylerin glisemik kontrolü değerlendirilmiştir. Guar gum içeren diyetin ardından tekrar 8 hafta süreyle standart diyet uygulanmıştır. Guar gum alımı uzun dönemde glisemik kontrolü düzeltmiş, yemek sonrası glikoz toleransını arttırmış ve kan lipitlerini olumlu yönde etkilemiştir.

Anderson ve arkadaşlarının (60) çalışmasında diyabetik zayıf bireylerin diyetine pektin ve guar gibi çözünür posa eklenmesinin, postprandial glisemide ve serum insülin yanıtında düşme oluşturduğu saptamışlardır.

2.5.3.Nişastanın Etkisi

Besinlerin GI ve GY değerleri yönünden nişasta en önemli faktördür. Çünkü diyetle en yaygın ve yüksek oranda bulunan karbonhidrat nişastadır. Genel olarak karbonhidratların, özellikle de nişastanın in vitro (deneysel koşullarda) sindirimini etkileyen faktörlerin, besinlerin in vivo (canlı hücre içinde) sindirimini ve glisemik etkilerini belirlediği gösterilmiştir (14,25).

Nişasta, bitkilerin tanelerinde, tohumlarında ve yumrularında depo edilmiş granüller halinde bulunan bir karbonhidrattır. Nişasta, diyetin toplam karbonhidrat içeriğinin %80-90'ını oluşturmaktadır (8). Tanelerde bulunan nişastanın suda çözünen bileşeni amilopektin, suda çözünmeyen bileşeni ise amilozdur. Amilopektin dallı yapıda, amiloz ise düz yapıdadır. Yapılan araştırmalarda, nişasta granüllerinin sindirilebilirliğinin nişastanın kaynağına, besinin işleme aşamalarına ve depolama şartlarına bağlı olarak değiştiği gösterilmiştir. Besinlerin içerdiği nişasta aynı hızda sindirilmediği için kan glikoz düzeyini de aynı hızla yükseltmez. Nişastaların amiloz-amilopektin oranı da sindirilebilirlik hızını etkilemektedir. Amilopektine oranla daha küçük bir yüzey alanına sahip olan amiloz içeriği yüksek nişastalı besinler, barsak enzimleri tarafından daha yavaş hidrolize olduğundan, amilopektin içeriği

yüksek nişastalı besinlere kıyasla kan glikozunu daha az yükseltici etkiye sahiptir (50,61-64).Baklagillerde amiloz oranı yüksektir dolayısıyla glisemik indeksi düşüktür. Buğday ununda ise amilopektin yüksek olduğu için glisemik indeksi de yüksektir (65).

Crapo ve arkadaşları (17) yaptıkları bir çalışmada glikoz, sükroz ve çeşitli nişastaların, postprandial kan glikoz yanıtına olan etkilerini araştırmışlardır. Pirinç ile patates karşılaştırıldığında, pirincin oluşturduğu kan glikoz yanıtının patatesten %50 daha düşük olduğu bulunmuştur. Bunun değişik nişastaların sindirimindeki farklılıklara bağlı olduğu düşünülmektedir. Patates nişastası ortalama %18 amiloz, %82 amilopektin içermektedir. Patates nişastası diğer besinlerden daha az amiloz içermesi nedeniyle çok daha çabuk sindirilmektedir.

Goddard ve arkadaşları (66), amiloz içeriğinin insülin ve glikoz yanıtlarına etkisini araştırmışlardır. Yaptıkları çalışmada 33 sağlıklı gönüllüye %0, %1-17 ve %23-25 oranında amiloz formunda karbonhidrat içeren üç tip pirinç yedirilmiştir. Bireylerin 0, 30, 60, 120 ve 180.nci dakikalarda kan glikoz ve insülin ölçümleri yapılmıştır. Amiloz içeriğiyüksek pirinçte yanıtlar daha düşük bulunmuştur. Bu sonuç, yüksek amiloz içeren pirincin, karbonhidratların sindirim ve emilimini geciktirdiğini göstermektedir.

Reisser ve arkadaşları (67) sükroz ve nişastanın açlık kan glikozu, insülin ve glukagon düzeylerine etkilerini 35-55 yaşları arasında 19 birey üzerinde araştırmışlardır. Bireylere 6 hafta süre ile enerjinin %43'ü karbonhidrat, %42'si yağ, %15'i proteinden gelen diyetler verilmiştir. On bireye karbonhidratın %30'unu sükrozdan, dokuz bireye ise %30'u tahıl nişastasından gelecek şekilde diyet verilmiştir. Sonuçta sükroz alanlarda nişasta tüketenlere göre serum insülin düzeyinin %23.8, glukoz düzeyinin ise %2.4 oranında daha yüksek olduğu saptanmıştır. Serum glukagon düzeyinde ise önemli bir fark bulunmamıştır. Sükroz ve nişasta alan bireylerde serum insülin ve glikoz düzeylerindeki farkın nedeni, sükrozun daha hızlı emilmesi ve insülini uyarıcı etkide bulunması olarak açıklanmıştır.

2.5.4. Protein ve Yağın Etkisi

Karbonhidratlı besinlerle birlikte yağ ve protein alımı, midenin boşalma hızının yavaşlamasına ve insülin salınımının artmasına neden olmaktadır. Bununla birlikte yiyecekteki protein miktarı nişastanın sindirimini etkilemektedir. Protein-nişasta birlikteliği daha yavaş sindirilebilirken, nişastanın tek başına sindirimi daha hızlı olmaktadır. Karbonhidratlı besinlerle birlikte yağ ve protein alımının, diyabetik olmayan ve tip 1 diyabetik bireylerde, glisemik yanıtı yavaşlatıcı etkiye sahip olabileceği belirtilmektedir (48,55,68-70).

2.5.5. Besin Ögesi Olmayan Maddeler

Bu grupta; besin ögesi inhibitörlerinden fitatlar, lektinler, tanenler, enzim inhibitörleri ve saponin gibi maddeler vardır. Bu tip inhibitörler, mide-barsak sisteminde nişastanın sindirilebilirliğini ve glisemik yanıtı etkileyici özelliklere sahiptir. Bu inhibitörlerin etki mekanizması; nişastanın sindirim hızını azaltması ve bu yolla tokluk glisemisinin yükselmesini önlemesi olarak açıklanmaktadır. Yapılan araştırmalarda, yüksek glisemik indeksli diyetlerin düşük glisemik indeksli diyetlere kıyasla daha az miktarda besin ögesi inhibitörü içerdiği gösterilmiştir. Karbonhidratların sindirimini ve emilimini azaltıcı etkiye sahip olması nedeniyle çeşitli inhibitörlerin kullanılması ve besin ögesi inhibitörleri açısından zengin besinlerin tüketilmesi diyabet tedavisine yardımcı olabilmektedir (55,71).

2.5.6. Besinin Porsiyon Miktarı, Şekli ve Uygulanan İşlem Tipi

Karbonhidrat miktarı, glisemik yanıtı doğrudan etkilediğinden, besinin porsiyon miktarı GI değeri üzerinde büyük etkiye sahiptir. Bir besinin GI değerinin saptanmasında 50 g sindirilebilir karbonhidrat içeren besin porsiyonu kullanılmaktadır. İncelenen besinin GI değerinde bu nedenle

olabilecek farklılıkların önlenmesi, gerçek porsiyon miktarının belirlenmesiyle mümkündür (1,34).

Piştirme ve besinleri hazırlama aşamaları da glisemik indekste değişikliklere neden olabilmektedir. Fazla işlem gören besinlerin glisemik indeksi artar. Piştirme ve işlem uygulaması hücre duvarını tahrip eder, nişasta granülleri kırılıp açılır ve glisemik indeks artar. Piştirilen bazı sebzeler, hücre duvarları dirençli olduğundan düşük glisemik indekse sahiptir (72).Kullanılan sıcaklık, suyun miktarı ve piştirme süresinin, glisemik indeks üzerinde anlamlı bir etkisi vardır (73).İyi pişmiş nişastalı besinlerin GI değeri, az pişmişlerden daha yüksektir. Piştikten sonra bekleyen besinlerin glisemik indeksi ise düşmektedir (19,24,36).

Erbaş (74) araştırmasında ülkemizde yaygın olarak tüketilen pirinç, bulgur ve mercimeği kullanmış ve katılımcılara bu üç yiyeceği pilav (mercimeği pilaki olarak) ve ezilmiş çorba olarak vermiştir. Yiyeceklere uygulanan işlemlerin, yiyecekteki nişastanın sindirimini etkilediğini ve uygulanan işlemlerin kan glikoz yanıtını arttırdığını ileri sürmüştür. Araştırma sonucunda da çorba olarak verilen yiyeceklerin GI düzeylerinin daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca mercimeğin GI düzeyi bulgur ve pirince kıyasla oldukça yüksek bulunmuştur.

Piştirme işlemi olmaksızın besinlerin fiziksel şekli, çiğneme ve yutma süreci de birçok besinin glisemik indeksini etkilemektedir. Çiğneme, besin parçalarının boyutunu küçülterek emilim hızını artırır.

Nişasta, karbonhidratlı besinlerde büyük granüller halinde bulunur. Bu granüller bozulduğunda, hidroliz için hazır bir duruma gelir. Öğütme, yuvarlama, presleme ve çiğneme gibi işlemler bu granül bütünlüğünü bozar ve besinin glisemik indeksini artırır (34,48,75).

Taneli besinler, tanesiz veya sıvı besinlere göre daha düşük glisemik yanıt oluşturmaktadır(19,24,36).

Besinlerin tüketim hızı da Gİ değerini etkilemektedir. Besinler yavaş tüketilirse sindirim ve emilim hızı azalır. Buna bağlı olarak glisemik yanıt da düşmektedir (7).

2.5.7. Standart Seçimi

İncelenmek istenen besinin glisemik etkisi, seçilen bir standardın glisemik etkisi ile karşılaştırılarak belirlenmektedir. Glisemik indeks çalışmalarında genel olarak standart seçiminde 50 g glikoz kullanılmakta ve glikozun Gİ değeri 100 olarak kabul edilmektedir. Glikoz solüsyonlarının fazla tatlı olması, ozmotik etkisi ve midenin boşalmasını geciktirebileceği düşüncesiyle standart olarak beyaz ekmeğin kullanılması da önerilmektedir. Bu durumda beyaz ekmeğin Gİ değeri 100 olarak kabul edilmektedir. Ekmeğin, glikozdan daha çok insülin sekresyonunu stimule etmesi de diğer bir avantaj olarak düşünülmektedir. Ancak, bazı araştırmacılar ise beyaz ekmeği iyi bir standart olarak kabul etmemektedir. Çünkü beyaz ekmeğin kullanılarak yapılan çalışmaların her durumunda glikoza bağlı aynı Gİ değerleri elde edilememektedir. Yapılan çeşitli çalışmalarda, besinlerin ekmeğin referans alınarak belirlenen Gİ değerinin, glikoz referans alınarak belirlenen Gİ değerine göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (1).

2.5.8. Bireysel Özellikler

Besin maddelerinin kimyasal ve fiziksel özelliklerinin yanında bireylerin metabolik özellikleri de glisemik değerler üzerinde önemli etkilere sahiptir. Glisemik indeks değerlerinin tespitindeki hata kaynaklarının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda, bireylerin metabolizmasındaki günden güne olan değişimlerin, tip 2 diyabetik bireylerde, diyabetik olmayanlara ve tip 1 diyabetiklere kıyasla daha az olduğu belirlenmiştir. Bir besinin Gİ değerini belirlemede etkisi olan açlık kan glikoz düzeyindeki değişimler, tip 1 diyabetik bireylerde büyük sapmalar göstermektedir.

Sonuçların Gİ olarak ifadesi bireyler arası farklılıkları %50 oranında azaltmaktadır (1,21,76).

2.5.9. Kan Alma Süresi ve Şekli

Besinlerin Gİ değerlerinin saptanmasında, bireylerden kan alma süresinin doğru belirlenmesi gerekmektedir. Tokluk kan glikoz düzeyi, açlık kan glikoz düzeyine ulaşıncaya kadar belirli aralıklarla bireylerin kan örneklerinin alınması, Gİ değerinin saptama çalışmalarında 'ideal kan alma süresi' olarak kabul edilmektedir. Süresi uzatılmış ölçümler, besinler arasındaki Gİ farklılıklarını azaltma eğilimindedir (1).

Glisemik indeks çalışmalarının çoğunluğu, sağlıklı bireylerde 2 saat veya diyabetik bireylerde 3 saat süreyle yapılmaktadır. Glikoz konsantrasyonunun açlık kan glikoz düzeyine dönmesi için gereken süre, diyabetik olmayan bireylerde 1.5 saattir. İnsülin konsantrasyonu ise 3. saatte bazal düzeye ulaşmaktadır. Diyabetik bireylerde, 50 g karbonhidrata karşı oluşan kan glikoz yanıtı 4-5 saat içerisinde açlık düzeyine dönmektedir. Ancak diyabetik bireylerde 5 saatlik sürenin, 3 saatlik kan alma süresine kıyasla daha doğru sonuçlar verdiği düşünülmese de diyabetik bireylerde Gİ belirleme çalışmalarında, 3 saatlik kan alma süresi yaygın olarak kullanılmaktadır (35). Diyabetik olmayan bireylerden, birinci saat süresince 15'er dakika ara ile ve daha sonra 30'ar dakika aralıkla kan örnekleri toplanabilirken, başlangıçtan son saate kadar 30'ar dakikalık aralıklarla kan alma işlemi de uygulanabilmektedir. Diyabetik bireylerden ise venöz kan veya kapiller parmak kanı, 30'ar dakika aralıklarla 3 saat süreyle alınmaktadır (1,39).

Glisemik indeks çalışmalarında; kan alma süresinin yanı sıra kan alma şekli de önemlidir. Yapılan çalışmalarda, glikoz düzeyi bireylerden kapiller parmak kanı veya venöz kan alınarak belirlenmektedir. Kanın alınma şekline göre glikoz düzeyinin saptanmasında küçük farklılıklar meydana gelebilmektedir. Glikoz, plazma ve eritrositler arasına serbestçe yayılmış

durumdadır. Glikoz konsantrasyonu, hem plazmanın hem de eritrositlerin su kısmında eşit olarak bulunmaktadır. Plazmanın %94'ü su iken, eritrositlerin %74'ü sudan oluşmaktadır. Parmaktan alınan kapiller kan ile karşılaştırıldığında, damardan alınan venöz kandaki glikoz konsantrasyonu, koldaki iskelet kası ve deri tarafından glikozun kullanılması nedeniyle daha düşüktür. Bu nedenle GI belirleme çalışmalarında, daha yüksek postprandiyal glikoz konsantrasyonu ve daha düşük varyasyona sebep olduğu için kapiller parmak kanı kullanılması önerilmektedir (1,35,77).

2.6. Glisemik İndeks ve Glisemik Yükün Metabolizma Üzerindeki Etkileri

Ratlar üzerinde yedi hafta süreyle yapılan bir çalışmada, bir gruba GI değeri yüksek, diğer gruba ise GI değeri düşük bir diyet uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda toplam vücut ağırlığı, iki grup arasında anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Ancak, yağsız vücut ağırlığının GI değeri yüksek diyet ile beslenenlerde daha düşük olduğu vurgulanmıştır (78).

Scazzina ve arkadaşları (79) tarafından yapılan bir çalışmada, öğünün GY'ünün azaltılması ile vücudun enerji harcaması arasında pozitif bir ilişki olduğu gösterilmiştir.

Yapılan bir araştırmada, insanlarda enerjisi kısıtlı GY'ü yüksek bir diyet, dinlenme enerji harcamasında %10.5'lik bir azalma ve negatif nitrojen dengesine neden olmuştur. Bunun tam tersi olarak, benzer enerji içeriğine sahip GY'ü düşük bir diyet ise 1 hafta süresince benzer ağırlık kaybı sağlamasına rağmen, dinlenme enerji harcamasında yine önemli bir azalma (%4.6) oluşturmuştur. Ancak pozitif nitrojen dengesi sağlamıştır. Bu bulgularla tutarlı olarak şişman erkeklerde, 5 haftalık süreçte enerjileri sınırlandırılmış GI değeri düşük ve GI'i yüksek iki diyet karşılaştırıldığında, benzer ağırlık kayıpları oluşturdukları görülmüştür. Ancak, GI'i düşük diyet daha yüksek yağ kaybına yol açmıştır (80).

Agus ve arkadaşlarının (81) yaptığı bir çalışmada, GY'ü düşük diyetle beslenenlerle kıyaslandığında GY'ü yüksek diyetle beslenenlerin dinlenme enerji harcamasının daha düşük olduğu gösterilmiştir.

2.7.Glisemik İndeks ve Glisemik Yükün Doygunluk ve Besin Alımı Üzerindeki Etkileri

Açlık, iki öğün arasındaki iştahın baskılanma derecesi, doygunluk ise tokluk algısı olarak tanımlanmaktadır. Glisemik yükü yüksek diyetin tüketilmesinden sonra geç post-prandiyal dönemde metabolik yakıtların kullanılabilirliğinin azalmasının, açlığı stimüle etmesi ve besinlerin bol bulunduğu bir ortamda besin alımını arttırması beklenir (5,54,82).

Öğünün GY değeri, hormonlar yoluyla iştahı etkilemektedir. Düşük GY'lü diyetlerin tüketimi, doygunluğu arttırabilir ve besin alımını azaltabilir. Yapılmış kısa dönemli çalışmalarda, düşük Gl'i diyetle beslenmenin doygunluk hissini arttırıp, açlık hissini azalttığı; Gl'i yüksek bir diyetin ise iştahı arttırdığı ve daha yüksek enerji alımına yol açtığı gösterilmiştir (83).

Glisemik indeksi düşük besinlerin, glisemik indeksi yüksek besinlere göre daha uzun süre tokluk hissi sağladığı, yapılan 17 çalışmanın 16'sında doğrulanmıştır (84).

Ludwig ve arkadaşları (84) obez gençler üzerinde Gl düzeyi yüksek, orta ve düşük öğünlerin, yemek sonrası kan değerleri ve takip eden öğünde tüketilen besin miktarı üzerindeki etkilerini belirlemeye yönelik bir çalışma yapmışlardır. Glisemik indeks düzeyi ayarlanmış sabah kahvaltısı ve öğlen yemeğinden sonra obez gençlerin kan değerlerine bakılmıştır. Obez gençler, öğlen yemeğinden 5 saat sonra istedikleri kadar yemek yeme konusunda özgür bırakılmış ve bu sürede serbest olarak tükettikleri yiyecek miktarları gözlenmiştir. Glisemik indeks düzeyi yüksek öğünden sonraki bireylerin tükettikleri yiyecek miktarının; Gl düzeyi orta öğünden sonrakine oranla %53,

düşük GI'li öğünden sonrakine oranla ise %81 daha fazla olduğu görülmüştür. Buna ek olarak, GI'yi yüksek öğün sonrasında serum insülin düzeyinin daha yüksek, plazma glukogan düzeyinin daha düşük olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte; emilim sonrası plazma glikozu ve serum yağ asitleri düzeyinin daha düşük olduğu, plazma adrenalin düzeyinin ise yükseldiği tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucunda; GI düzeyi yüksek bir öğünden sonra glikozun hızla emildiği, obez bireylerde aşırı yemek tüketimine neden olan bir dizi metabolik ve hormonal değişikliklere yol açtığı belirtilmiştir.

Waren ve arkadaşları (85) 9-12 yaşları arasındaki (15'i erkek, 22'si kız) 37 çocukta, GI değeri düşük kahvaltılarının öğlen yemeğindeki besin alımı üzerine etkisini incelemişlerdir. Glisemik indeks değeri düşük kahvaltı, GI değeri yüksek kahvaltı ve geleneksel kahvaltı olmak üzere üç test kahvaltısı hazırlanmıştır. Kahvaltı sonrası çocukların tükettikleri öğlen yemeğine müdahale edilmemiştir. Çalışmada 5 hafta boyunca 3 test kahvaltısı sırayla her gruba uygulanmış ve öğle yemeği tüketimi üzerindeki etkilerine bakılmıştır. Sonuç olarak, tüketilen kahvaltı tipinin, öğlen yemeğinde alınan ortalama enerji üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Glisemik indeks düzeyi düşük kahvaltı sonrası tüketilen öğle yemeği miktarının, GI düzeyi yüksek kahvaltı ve geleneksel kahvaltı (GI düzeyi yüksek) sonrası yenen öğle yemeği miktarıyla karşılaştırıldığında, daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Şişman olma ve cinsiyet ile tüketilen öğle yemeği miktarı arasında ilişki bulunmamıştır.

Ball ve arkadaşlarının (86) yaptıkları çalışmada şişman adolesanlarda yüksek glisemik indeksli öğünle, düşük glisemik indeksli öğünün oluşturacağı metabolik, hormonal ve tokluk yanıtları karşılaştırılmıştır. Yüksek glisemik indeksli öğün tüketen adolesanların, düşük glisemik indeksli öğün tüketenlere göre daha erken acıktığı gösterilmiştir. Araştırmacılar, doyunluğun uzaması ile ilişkili olan düşük glisemik indeksli besinlerin, enerji alımını azalttığını ve uzun vadede ağırlık kontrolü için etkili bir metot olduğunu savunmuştur.

Birçok çalışma da, ilk öğün düşük Gİ ya da düşük GY'e sahip olduğunda, sonraki öğünde daha az yemek tüketildiğini desteklemektedir (87).

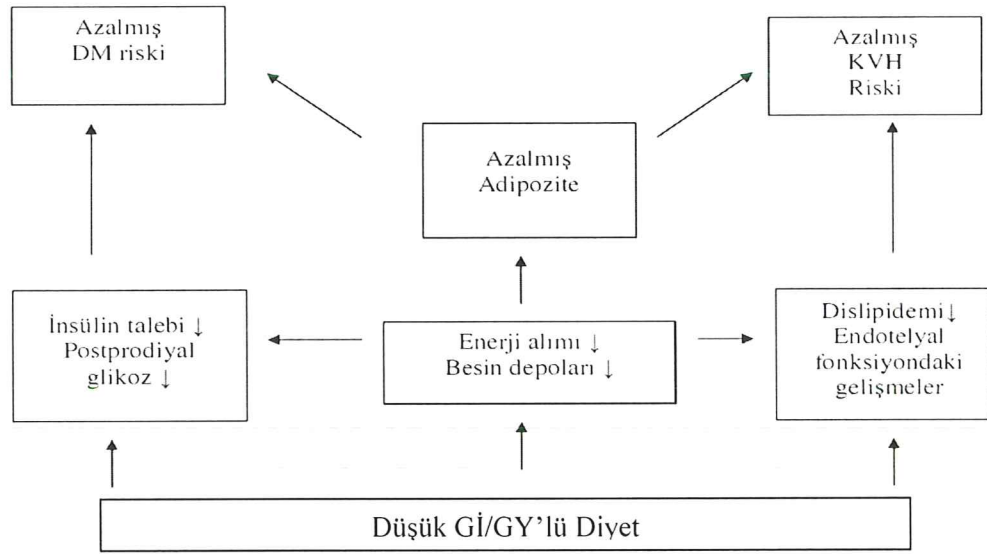
Sloth ve arkadaşları (88) tarafından yapılan 10 haftalık çalışmanın sonucu ise düşük yağlı ve glisemik indeksi düşük diyetlerin, yüksek yağlı diyetlere göre iştah durumu ve vücut ağırlığının regülasyonunda daha yararlı olduğunu gösteren çalışmaları desteklememektedir. Ancak glisemik indeksidüşük diyetlerin, iskemik kalp hastalığı üzerindeki yararlı etkilerini gösteren sonuçlar elde etmişlerdir.

Kısa dönemli beslenme çalışmalarında, genellikle Gİ ve doyumluk arasında ters ilişki bulunmuştur. Orta uzunluktaki klinik çalışmalarda, düşük Gİ veya düşük GY'lü diyetlerle karşılaştırıldığında, ağırlık kaybının yüksek Gİ veya yüke sahip diyetlerde daha az olduğu görülmüştür (80).

Altı gün süresince yapılan bir çalışmada, glisemik yükü yüksek diyetlerle kıyaslandığında glisemik yükü düşük diyetle beslenenlerin daha az açlık hissettiği rapor edilmiştir (89,90).

2.8. Glisemik İndeks ve Glisemik Yükün Hastalıklarla İlişkisi

Glisemik indeksi yüksek öğünler, kan glikozunu ve insülin düzeyini hızla yükselterek reaktif hipoglisemiye neden olmaktadır. Bu durumu takiben bazı hormonların sekresyonunun ve serbest yağ asidi konsantrasyonunun artmasıyla aşırı besin alımı, β hücre hasarı, dislipidemi ve endotelial hasar söz konusu olabilmektedir. Bu durumun zaman içerisinde obezite, tip 2 diyabet, kardiyovasküler hastalıklar ve bazı tür kanserlerin oluşum riskini arttırdığı düşünülmektedir. Bu zamana kadar yapılmış klinik ve epidemiyolojik çalışmaların sonuçları da bu hipotezi destekler niteliktedir (91).Düşük Gİ/GY'lü bir diyetin obezite, diyabet ve kardiyovasküler hastalık risklerini azaltırken izleyebileceği yollar şekil 2.3'de gösterilmiştir (80).



Şekil 2.3. Düşük GI / GY'lı diyetin obezite, diyabet ve kardiyovasküler hastalık risklerini azaltırken izleyebileceği yollar

2.8.1. Obezite

Obezite yani aşırı vücut ağırlığı, son yıllarda epidemik boyutlara ulaşmıştır. Tüm dünyada tahminen 302 milyon erişkin WHO'nun kriterlerine göre ($BKİ > 30 \text{ kg/m}^2$) obezdir ve kardiyovasküler hastalıklar, diyabet gelişimi için yüksek risk altındadır. Makro besin tüketim örüntüsünün değişimi, tartışmasız küresel obezite epidemisine katkıda bulunmuştur. Bununla birlikte yüksek yağlı diyetler pek çok kişi tarafından, alınan fazla enerjinin başlıca nedenlerinden biri olarak gösterilmektedir. Besin tüketimi verileri, obezite görülme oranı en düşük olan Avrupa ülkeleri (İtalya, Hollanda, Fransa) ile obezite görülme oranı 2-3 kat daha yüksek olan Avrupa ülkelerinin (İspanya, Finlandiya ve Almanya) kişi başına yağ alım düzeylerinin benzer olduğunu göstermektedir. Günlük alınan toplam enerjinin yağdan gelen yüzdesi önemli ölçüde azaltılmasına rağmen, Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) şişman ve obez olanların prevalansı, son 30 yıl içerisinde önemli ölçüde artmıştır. Bu durum diğer diyetel değişikliklerin de vücut ağırlığı üzerindeki etkilerini göz önüne almanın önemini vurgulamaktadır (5,80).

Yapılan epidemiyolojik çalışmalar, diyetin glisemik etkisinin, vücudun yağ kontrolünü etkileyebileceğini göstermektedir. Yaklaşık 3000 diyabetik birey ile yapılan EURODIAB Complications Study'nin sonuçlarında (Avrupa Diabet Komplikasyonları Çalışması) karbonhidrat, yağ ve posa içeriğinden bağımsız olarak, düşük GI'li diyetin, bel/kalça oranını ve bel çevresi uzunluğunu azalttığı belirtilmektedir (92).

Glisemik yükü yüksek bir öğün tüketildikten sonraki 2 saat içinde ortaya çıkan kan glikoz konsantrasyonu, enerji içeriği aynı ancak GY'ü düşük bir öğünle kıyaslandığında daha yüksektir. Kan glikozundaki bu yükseklik, salınan insülin düzeyinin de artmasına neden olmaktadır. Sürekli GY'ü yüksek besinlerin tüketilmesiyle, insülin direnci gelişebilmekte ve sonuçta devam eden bir hiperinsülinemi durumu ortaya çıkmaktadır. Bu durum önemli sonuçlara yol açmaktadır. Glikogenezis (karaciğer ve kastaki glikojen depolarından glikojen sentezi) ve lipogenezis (adipositlerdeki depolanmak üzere oluşturulan yağ sentezi) artar. Kan glikoz sentezinin düzenlenmesindeki başlıca hormon olan glukagon sekresyonunun azalmasıyla glikolizis baskılanır. Artmış insülin düzeyinden kaynaklanan, adipoz dokudaki hormon duyarlı lipoprotein lipazın inhibisyonuyla lipolizis baskılanır. Tüm bu sonuçlar, bireylerde ağırlık artışına neden olmaktadır (5).

Diyetin GI ve GY'nün obezite üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapılmış 20 çalışmanın 12 'sinde, GI ve GY'ü düşük besinlerin, postprandial tokluk hissini arttırdığı ve açlık hissini geciktirdiği tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle, GI ve GY düzeyi yüksek besinlerin açlık hissini arttırdığı ve fazla besin tüketimini tetikleyerek obeziteye neden olduğu ifade edilmiştir (93).

Murakami ve arkadaşlarının (94), yaşları 18 ile 20 arasında değişen 3931 kız öğrenci üzerinde yaptığı çalışmada, posa alımı ve BKİ arasında ters, diyetin GI ve GY'ü ile BKİ arasında ise pozitif bir ilişki olduğu gösterilmiştir. Ma ve arkadaşları tarafından (95), yaşları 20-70 arasında değişen 641 sağlıklı birey üzerinde yapılan başka bir çalışmanın sonuçları, diyetin GI ve GY değeri ile BKİ arasında pozitif bir ilişki olduğunu destekler niteliktedir.

Spieth ve arkadaşları (96), çocuklarda enerjisi kısıtlı, düşük yağ içeriğine sahip klasik bir diyet ile istenilen miktarda tüketilen düşük GY' lü bir diyetin, vücut ağırlığı üzerindeki etkisini incelemiştir. Düşük GY grubundaki bireyler, ana öğünlerde doyuncaya kadar besin tüketmeleri ve acıktıklarında ara öğün tüketmeleri için yönlendirilmiştir. Ortalama 4 ay sonra BKİ değeri, az yağ tüketen gruptaki bireylerde değişmemiş ancak düşük GY grubundaki çocuklara göre anlamlı düzeyde azalmıştır. Diyetin GY'ünün vücut ağırlığı üzerindeki etkisini incelemek üzere yapılan bir başka çalışmada ise, GY'ü düşük diyet tüketenlerin vücut ağırlığında anlamlı düşüşler olduğu rapor edilmiştir (47).

Slabber ve arkadaşlarının (97), obez kadınlar üzerinde yaptığı çalışmada enerjisi kısıtlanmış Gl'i düşük diyet ile aynı enerji içeriğine sahip, makro besin öğeleri dengeli ve Gl'i yüksek diyet karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda Gl'i düşük diyet tüketenlerin, Gl'i yüksek diyet tüketenlere göre daha fazla ağırlık kaybettiği rapor edilmiştir. Ancak bu sonuçların aksine Wolever ve arkadaşlarının (98) obez, tip 2 diyabetik bireyler üzerinde yaptığı çalışmada, enerji içerikleri azaltılmış Gl'i düşük ve Gl'i yüksek diyetlerin, ağırlık kaybı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı gösterilmiştir.

Gebe kadınlarda yapılan bir çalışmada, düşük Gl'li diyetin ağırlık kazanımını azalttığı görülmüştür (99). Yapılan başka bir çalışmada, Gl'i yüksek besinler tüketen kadınların, gestasyonel yaşına göre daha kilolu (>90. Persentil) bebeklere sahip olduğu görülmüştür (87).

2.8.2. Diabetes Mellitus

Tip 2 diyabetten korunmak için en önemli faktörün diyetin Gl'i ve GY'ü olduğu bilinmektedir. Yüksek Gl ve posadan yetersiz diyetle beslenmek, daha fazla insülin salgılanmasına neden olarak tip 2 diyabet riskini arttırmaktadır (100,101).

Salmeron ve arkadaşlarının (102) 42.000 erkek üzerinde yaptığı 6 yıllık izlem çalışmasının sonucunda Gl'i yüksek diyet tüketenlerde, düşük Gl'li diyet tüketenlere göre tip 2 diyabet riskinin %37 daha fazla olduğu rapor edilmiştir. Benzer sonuçlar 65.173 birey üzerinde yapılan Nurses' Health Study (Hemşireler Sağlık Çalışması) de ortaya konmuş ve diyetin GY'ü ile tip 2 diyabet riski arasında pozitif bir ilişki olduğu gösterilmiştir (103).

Diyabetik bireylerde diyet yönetimi, tedavinin temel taşlarından biridir. Diyetle günlük CHO alımı da, kan glikoz düzeyini en fazla etkileyen diyetel faktördür. Yapılan çalışmalarda, Gl'i veya GY'ü düşük diyetlerin, diyabetik bireylerde kısa süreli glisemik kontrolün sağlanmasında yararlı etkisinin olduğunu göstermektedir (104).

Yapılan pek çok müdahale çalışmasında, Gl değeri düşük diyet tüketimi ile kan glikoz profilinde düşüşler olduğu rapor edilmiştir (62, 95). Brand-Miller'in (105) yaptığı bir çalışmada, diyabetli bireylerde, Gl'i düşük diyetlerin, Gl'i yüksek diyetlere göre glikolize hemoglobin (HbA1c) düzeyleri üzerinde, tip 1 diyabet hastalarında %0.4 birim, tip 2 DM hastalarında ise %0.2 birim düşüş sağladığı gösterilmiştir. Bir meta-analizin sonucunda, diyabetik bireylerde Gl'i yüksek diyetle kıyasla Gl'i düşük diyetle beslenenlerde, kan glikoz kontrolünün arttığı ve HbA1c düzeylerinde anlamlı bir düşüş sağlandığı rapor edilmiştir (44). Kırk beş tip 2 diyabetli erkek üzerinde yapılan başka bir çalışmada ise, bir gruba Gl'i düşük, diğer gruba ise Gl'i yüksek bir diyet verilmiştir. Çalışmanın sonunda her iki gruptaki bireylerin HbA1c düzeylerinde anlamlı düşüşler olduğu ancak, iki grup arasındaki farkın anlamlı olmadığı gösterilmiştir (106).

Sağlıklı iki birey üzerinde, GY'ü ayarlanmış öğünlerle beraber gün boyu düzenli aralıklarla kan glikoz ölçümü alınarak yapılan bir araştırma sonucunda, düşük GY'lü bir diyetle kan glikoz regülasyonunun stabil tutulabileceği görülmüştür. Araştırmada, yüksek glisemik yüklü bir öğün tüketildiğinde ise kan glikoz düzeyinde ani bir artış olduğu gözlenmiştir (107).

2.8.3. Kardiyovasküler Hastalıklar

Postprandiyalhiperglisemi, toplumda diyabeti veya bozulmuş glikoz toleransı (IGT) olmayanlarda dahi kardiyovasküler hastalıklar (KVH) için önemli bir risk faktörü olarak değerlendirilmektedir (91,108). Otuz sekiz prospektif çalışmanın değerlendirildiği bir meta analizde, diyabetik olmayan bireylerde, kan glikoz düzeyi ve kardiyovasküler hastalık riski arasında pozitif bir ilişki olduğu gösterilmiştir (109).

Hu ve arkadaşları (110) tarafından yapılan bir inceleme sonucunda, GI düzeyi yüksek besinlerin kronik tüketiminin, oksidatif strese neden olabileceği ve bu durumun lipit peroksidasyon ürünlerini artırarak damarlarda yağlanmaya yol açabileceği vurgulanmıştır.

Epidemiyolojik çalışmaların sonuçları, GI ve GY'ü yüksek diyetler ile artmış miyokardiyal infarktüs ve diğer çeşitli kardiyovasküler hastalık risk faktörleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır (50,108). Glisemik indeksi ve glisemik yükü yüksek diyetle birlikte kan glikozu ve insülin konsantrasyonu artmakta ve bu durum, serum trigliserit (TG) konsantrasyonunu artırırken, yüksek dansitelilipoprotein (HDL) konsantrasyonunu azaltmaktadır. Bu faktörlerin bir araya gelmesi, kardiyovasküler hastalıkların oluşumunda risk teşkil etmektedir. Glisemik yükü yüksek diyet ayrıca KVH riskinin duyarlı bir göstergesi ve sistemik bir inflamasyon belirleyicisi olan C-reaktif proteinin serum düzeyini de arttırmaktadır (101). Pittas ve arkadaşları (111), 24 hafta süresince normal vücut ağırlığına sahip (BKİ 25.0-29.9 kg/m²) bireylerde, diyetin GI'i ve inflamasyon belirleyicileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Yirmi dört hafta sonunda GI'i düşük diyetle beslenen gruptaki bireylerin, C-reaktif protein plazma konsantrasyonunda %35 düşüş gözlenmiştir. Ancak GI'i yüksek diyetle beslenen grupta böyle bir değişim rapor edilmemiştir.

Fazla kilolu olma, koroner kalp hastalığı riskini ortalama iki kat arttırmaktadır. Liu ve arkadaşları (4) tarafından yapılan bir çalışmada, hafif şişman kadınlarda GY ve koroner kalp hastalıkları arasında pozitif bir ilişkinin olduğu gösterilmiştir. Oh ve arkadaşları (112) tarafından hafif şişman kadınlar

üzerinde yapılan bir başka çalışmada, GY ile sadece felç arasında pozitif ilişki olduğu gözlenmiştir. Beulens ve arkadaşlarının (43), diyabet ve kardiyovasküler hastalık tanısı olmayan 49-70 yaş arasındaki 15.714 Alman kadın üzerinde yaptığı 9 yıllık izlemli bir çalışmada, yüksek GI veya GY'e sahip diyetle beslenmenin özellikle hafif şişman ($BKİ > 25 \text{ kg/m}^2$) kadınlarda, artmış kardiyovasküler hastalık riski ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Yapılan bir başka çalışmada BKİ'i 25.0 kg/m^2 üzerinde olan 60 yaş üzeri bireylerde, yüksek GI'nin kalp krizi riskini arttırabileceği bildirilmiştir (113). Mursu ve arkadaşlarının (114), 42-60 yaş arasındaki KVH riski taşıyan Finli erkekler üzerinde yaptıkları araştırmada, GI ve GY'ü yüksek diyetle artmış akut miyokardiyal infarktüs (AMI) riski arasında ilişki olduğu ve bu ilişkinin özellikle vücut ağırlığı fazla olan ($BKİ \geq 27 \text{ kg/m}^2$) bireylerde gözlendiği rapor edilmiştir.

Epidemiyolojik çalışmalardan elde edilen veriler, GY'ü düşük diyetin, hafif şişman kadınlarda TG düzeyini düşürerek ve HDL konsantrasyonunu arttırarak, KVH 'a karşı önemli derecede ($\approx 50\%$) koruyucu etkisinin olduğunu göstermektedir. Bu gözlemsel çalışmalardan elde edilen sonuçlar, müdahale çalışmalarından elde edilen sonuçlar ile tutarlılık göstermektedir. Hiperlipidemik bireyler üzerinde yapılan bir çalışmada, bir gruba yağı azaltılmış GI'i yüksek (geleneksel diyet) bir diyet, diğer gruba da yağı azaltılmış GI'i düşük bir diyet tükettirilmiştir. Çalışmanın sonunda GI'i düşük diyet tüketen bireylerin total kolesterol ve TG düzeylerinde, geleneksel diyet tüketen gruba göre anlamlı derecede düşüşler olduğu rapor edilmiştir (80). Yirmi yaş üzeri, 2043 Hintli birey üzerinde yapılan bir çalışmada ise diyetin GY'ü ile plazma HDL düzeyi arasında pozitif bir ilişki olduğu gösterilmiştir (115).

2.8.4. Metabolik Sendrom

Dislipidemi, artmış kan basıncı, kardiyovasküler hastalıklar, insülin direnci ve santral obezite bileşenlerinden en az üçünün bir arada olması "metaboliksendrom" olarak tanımlanmaktadır (50). Çalışmalar, yüksek Gİ'li besinlerin fazla miktarda tüketilmesinin, metabolik sendrom bileşenlerinin oluşma riskini arttırabileceğini göstermektedir (116).

Gözlemsel araştırmalar, diyetin Gİ'i ile insülin direnci, metaboliksendrom ve metabolik risk faktörleri (BKİ, TG, açlık kan glikoz düzeyi) arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir (91). Yapılan bir çalışmada, Gİ'i yüksek bir diyet Gİ'i düşük diyetle kıyaslandığında, metabolik sendrom riskini %41 oranında arttırdığı rapor edilmiştir. Diğer taraftan bu çalışmada, insülin direnci ve Gİ değeri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (117).

Metabolik çalışmaların birçoğu, hızlı emilen ve sindirilen karbonhidratların yüksek miktarda tüketilmesinin, hiperinsülinemi ve dislipidemi ile karakterize olan, postprandiyal kan glikoz ve insülin yanıtındaki hızlı artış nedeniyle insülin direncine yol açtığını göstermektedir (45,118).

İnsülin direnci ile diyetin GY ve Gİ'i arasındaki ilişkiyi incelemek üzere 2834 vaka üzerinde yapılan gözlemsel bir araştırmada, GY'ü ve Gİ'i yüksek diyetlerin insülin direncinin görülme prevalansı ile doğru orantılı olduğu bildirilmiştir(116). Wolever ve Mehling'in (119) yaptığı bir çalışmada, bozulmuş glikoz toleransına sahip bireylerin 4 ay süresince GY'ü düşük diyet tüketmelerinin, postprandiyal plazma glikoz konsantrasyonlarında azalma sağladığı rapor edilmiştir.

Glisemik indeksi veya glisemik yükü yüksek diyetler, post prandiyal hiperinsülinemiyi arttırmaktadır. Bu durum diğer metabolik ve hemodinamik olayları da olumsuz etkilemektedir. Glisemik indeksi veya glisemik yükü yüksek diyetle birlikte oluşan hiperinsülinemi; çok düşük dansitelilipoproteinlerin (VLDL) hepatik üretimini arttırmakta, lipoliz inhibisyonuna ve ağırlık artışına yol açan enerjinin depo edilmesine neden

olmaktadır. Bununla birlikte renal sodyum geri emilimini de arttırmaktadır (72,120-122). Düşük GI diyetleri, insülin direncini azaltarak, vücut ağırlığı değişikliğinden bağımsız olarak tip 2 diyabet riskini azaltabilmektedir. Tip 1 ve tip 2 diyabetli hastalara benzer besin ögesi içeriği olan yüksek ve düşük GI'lere sahip besinler verildiğinde, düşük GI'li besinlerin glikoz ve lipit metabolizmalarında düzelme sağladığı da yapılan araştırmalar sonucu ortaya konmuştur (80,100,123).

2.8.5. Kanser

Glisemik indeks ve glisemik yük ile kanser oluşumu arasındaki ilişkiyi ortaya koymaya yönelik yapılan çalışmalarda veriler çelişkilidir. Bazı çalışmaların sonucunda herhangi bir ilişki bulunmamış, bazılarında ise yüksek GI ve GY'ün kanser oluşumu riskini arttırdığı vurgulanmıştır (91).

Yapılan araştırmalar, GI ve GY'ü yüksek diyetin insülin direncine yol açabileceğini göstermektedir (73). İnsülin direnci ve insülin benzeri büyüme faktörü (IGF), kolon, meme, prostat ve yumurtalık kanseri gibi pek çok kanser türünün patogenezinde rol oynamaktadır. Düşük GI veya GY'li diyetlerin bu kanserlerden korunmada etkili rol oynayabileceği düşünülmektedir (91).

Hızlı sindirilip emilen besinler, kan glikozunu hızla yükseltmekte ve insülin yanıtını arttırmaktadır. Diyetin GI ve GY'ü, kandaki insülin konsantrasyonunu etkilemektedir. İnsülin, kolon epitelinde apoptozisi önlemekte ve mitoz bölünme ile hücre proliferasyonunu ilerletmektedir. Higginbotham ve arkadaşlarının(124) yaptığı araştırmanın sonucunda, GY'ü yüksek diyetin, kadınlarda kolorektal kanser riskini arttırabileceği belirtilmiştir. Yaşları 55 ile 69 arasındaki 35.197 kadın ile yapılan "Iowa Women Health Study" (Iowa Kadınlar Sağlık Araştırması) sonuçlarına göre yaşlı kadınlarda, GI veya GY'ü yüksek diyet ile kolorektal kanser riski arasında anlamlı bir ilişki bulunmamış, ancak obez kadınlarda diyetin artmış GI veya GY'ünün kolorektal kanser riskini arttırabileceği vurgulanmıştır (125). Michaud ve arkadaşları (126) ise İki prospektif kohort çalışmanın (Nurses' Health Study

ve Health Professionals Follow-up Study) verilerini kullanarak yaptıkları araştırmada, GY'ü yüksek diyetin, erkeklerde kolorektal kanser riskini arttırdığını, kadınlarda ise artmış kolorektal kanser riski ile ilişkili olmadığını belirtmiştir.

Androjen hormonu, prostat kanseri oluşumunda rol oynamaktadır. Testosteron salınımı, seks hormonu bağlayıcı globulin (SHBG), insülin ve insülin benzeri büyüme faktörü (IGF) tarafından ayarlanmaktadır. İnsülin, SHBG düzeyini baskılayarak prostat kanseri riskini arttırabilmektedir. İnsülin ayrıca prostat karsinoma hücrelerinde bir mitojen gibi rol oynamaktadır. İnsülin benzeri büyüme faktörü (IGF), özellikle de IGF-1, prostat epitelyal hücrelerinde mitojenik ve antiapoptotik aktivite göstermektedir. Epidemiyolojik çalışmalar, IGF-1 düzeyi ve prostat kanseri riski arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Ancak eldeki veriler yetersizdir. Yapılan araştırmalarda diyetin GI ve GY'ü ile prostat kanseri riski arasında doğrudan bir ilişki ortaya konmamıştır (127).

Çalışmalar, diyetin GI ve GY'ü ile yumurtalık kanseri arasında da ilişki olabileceğini göstermektedir. İtalyan kadınlar üzerinde yapılan bir vaka-kontrol çalışmasının sonuçları da bu öngörüğü desteklemektedir (128). Glisemik indeks ve glisemik yükü düşük besinlerle beslenmenin, endometriyum kanseri oluşumuna karşı da koruyucu etkisinin olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (50).

Holmes ve arkadaşlarının(129) 30-55 yaş arasındaki 88.678 kadın üzerinde yaptıkları 14 yıllık izlem çalışmasının sonucunda, orta yaşlı kadınlar için, meme kanseri ile diyetin GI ve GY'ü arasında doğrudan bir ilişki olmadığı rapor edilmiştir. Nielsen ve arkadaşları tarafından (130) yaşları 50 ile 65 arasında değişen 23.870 postmenopozal kadın üzerinde yapılan araştırmanın sonucunda, diyetin GI ve GY'ü ile meme kanseri riski arasında anlamlı bir ilişki olmadığı gösterilmiştir. Augustin ve arkadaşlarının (131) yaptığı bir vaka-kontrol çalışmada glisemik yükü yüksek diyetle beslenenlerde, mide kanseri görülme olasılığının arttığı rapor edilmiştir.

Glisemik indeks ve glisemik yükün pankreas kanseri ile ilişkisini açıklamaya yönelik yapılan çalışmaların sonuçları çelişkilidir. Michaud ve arkadaşlarının (132) 180 kişi üzerinde yaptıkları 18 yıllık izlem çalışmasının sonucunda GY'ü yüksek diyetle beslenmenin pankreas kanseri riski ile anlamlı şekilde ilişkili olduğu, ancak bu ilişkinin sadece fazla kilolu ve sedanter kadınlarda gözlemlendiği rapor edilmiştir. Bu sonuçların aksine, diyetin Gl ve GY'ü ile pankreas kanseri arasında ilişki olmadığını gösteren çalışmalar da mevcuttur. Patel ve arkadaşlarının (133), 124.907 birey üzerinde yaptığı 9 yıllık izlem çalışmasının sonuçları, diyetin Gl'i veya GY'ü ile pankreas kanseri riski arasında anlamlı bir ilişki olmadığını göstermektedir. Heinen ve arkadaşlarının (134) 120.852 birey üzerinde yaptığı ortalama 13 yıl süren izlem çalışmasının sonuçları da, Patel ve arkadaşlarının yürüttüğü çalışmanın sonucunu destekler niteliktedir.

2.8.6. Diğer Hastalıklar

Glisemik indeks ve glisemik yükü yüksek diyetle beslenmenin maküler dejenerasyon, gestasyonel diyabet gibi diğer bazı hastalıkların oluşumunda da etkili olduğu düşünülmektedir (50). Karbonhidrat alımı ve Gl'in maküler dejenerasyon üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik yapılan bir çalışmanın sonucunda diyetin Gl'i ve maküler dejenerasyon arasında pozitif ilişki bulunurken, total karbonhidrat alımı ve yaşla ilişkili maküler dejenerasyon arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (135).

Scribner ve arkadaşlarının (136) ratlar üzerinde yaptığı bir çalışmada ise Gl'i yüksek besinlerle beslenmenin nonalkolik karaciğer yağlanması riskini artırdığı rapor edilmiştir. Bu hayvan çalışmasında, ratlar farklı nişasta türlerini içeren diyetlerle beslenmiş ve çalışmanın sonunda iki grupta da ratların ağırlık kazanımlarının aynı olduğu ancak; Gl'i yüksek diyetle beslenen ratlarda adipoz doku artışı ve anormal hepatik yağ depolanmasının Gl'i düşük diyetle beslenen ratlara göre 2 kat daha fazla olduğu görülmüştür.

3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1.Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi

Bu çalışma, Temmuz-Eylül 2010 tarihleri arasında toplam üç aylık süre içerisinde, Ankara ilinde yaşayan farklı beden kütle indeksi (BKİ) değerlerine sahip, 19-35 yaş arasındaki 30 yetişkin sağlıklı birey üzerinde gerçekleştirilmiştir. Birinci gruba BKİ: 18.0-24.9 kg/m² olan 15 gönüllü, ikinci gruba ise BKİ: 25.0-29.9 kg/m² olan 15 gönüllü dahil edilmiştir. Çalışmaya katılacak bireylerde herhangi bir metabolik ve endokrin hastalığın (diyabet, koroner kalp hastalığı, hiper/hipotroidi, kanser, böbrek hastalığı vb.) bulunmaması şartı aranmış ve hekim tarafından bu şartları sağladığı belirlenen bireyler çalışma kapsamına alınmıştır. Bireyler çalışma konusunda önceden bilgilendirilmiş ve kendilerinden izin alındıktan sonra çalışmaya başlanmıştır.

3.2.Araştırmanın Genel Planı

Çalışmaya katılması planlanan gönüllü bireylerin sağlıklı olma durumlarını değerlendirmek amacıyla bir gecelik açlık (12 saat) sonrası rutin biyokimyasal tetkikleri (açlık kan şekeri (AKŞ), tokluk kan şekeri (TKŞ), ALT, AST, GGT, total bilirubin, direkt bilirubin, indirektbilirubin, total kolesterol, HDL kolesterol, LDL kolesterol, VLDL kolesterol, TG, total protein, albümin, globülin, glikoz, üre-N, Ürik asit, kreatinin, GFR, inorganik fosfor, total kalsiyum ve TSH, serbest T₃ ve serbest T₄) istenmiştir. Bireylerin tetkikleri hekim tarafından incelenip çalışmaya uygunluk durumları belirlenmiştir.

Çalışmaya katılan bireylerin, genel özellikleri ve beslenme alışkanlıkları ile ilişkili verilerin toplanmasında anket tekniği kullanılmıştır. Kayıt formu kullanılarak fiziksel aktivite durumları belirlenmiştir. Bireylerin besin tüketim durumları "üç günlük bireysel besin tüketim" formu kullanılarak, bir günü hafta sonuna gelmek üzere birbirini takip eden 3 günde gerçekleştirilmiştir.

Araştırmaya katılan tüm bireylerin antropometrik ölçümleri (boy uzunluğu, vücut ağırlığı, bel çevresi, kalça çevresi, üst orta kol çevresi (ÜOKÇ) ölçümleri ve beden kütle indeksi (BKİ) değerleri araştırmacı tarafından ölçülerek kaydedilmiştir.

Çalışma için, 14.06.2010 tarihli karar ile Ankara 3 no'lu Bölgesel Etik Kurulu raporu alınmıştır (EK 1). Çalışmaya katılan tüm bireyler ayrıntılı olarak bilgilendirilmiş; onay alındıktan sonra bilgileri alınmış ve antropometrik ölçümleri yapılmıştır. Her katılımcıya bilgilendirilmiş "gönüllü onam formu" okutulup imzalatılmıştır (EK 2).

3.3. Araştırma Verilerinin Toplanması ve Değerlendirilmesi

3.3.1. Antropometrik Ölçümler

Çalışmaya katılan bireylerin en az 8 saatlik açlık sonrası, antropometrik ölçümleri alınmıştır.

Boy Uzunluğu: Bireylerin boy uzunlukları, ayaklar yan yana ve baş Frankfurt düzlemde (göz üçgeni ve kulak kepçesi üstü aynı hizada yere paralel) iken ölçülmüştür (137).

Vücut Ağırlığı: Bireylerin vücut ağırlığı bireyler aç iken, mümkün olan en ince giysilerle ve ayakkabıları çıkartılarak yapılmıştır. Vücut ağırlığının ölçülmesinde Tanita BC 418 MA model vücut analizi aleti kullanılmıştır (138).

Beden Kütle İndeksi: Bireylerin BKİ'i değerleri, vücut ağırlığının boy uzunluğunun karesine bölünmesiyle (vücut ağırlığı (kg) / boy uzunluğu (m²)) hesaplanmıştır (137). World Health Organisation (Dünya Sağlık Örgütü), BKİ değerlerini 18.50-24.99 normal; 25.00-29.99 1° obez; 30.00-39.99 2° obez olarak sınıflandırmıştır (138). Bireyler BKİ'lerine (BKİ: 18.0-24.9 (n=15); BKİ: 25.0-29.9 (n=15)) göre iki gruba ayrılmıştır.

Bel Çevresi: Bireye ayakta ve abdomeni gevşek iken kollar iki yanda ve ayaklar yan yana tutularak pozisyon verilmiştir. Araştırmacı ve hasta yüz yüze iken araştırmacı tarafından yere yatay tutulan 0.1 cm duyarlı esnemeyen mezür ile hasta normal ekspresyonda iken en alt kaburga kemiği ile kristailiak arası orta nokta işaretlenerek baskı uygulanmadan ölçülmüştür (137).

Kalça Çevresi: Birey ayakta iken kollar iki yanda ve ayaklar yan yana getirilip, bakışın karşıya doğru ve yere paralel olması sağlanarak dik bir pozisyon verilmiştir. Araştırmacı bireyin sağ yanında iken 0.1 cm duyarlı esnemeyen mezür yere paralel tutularak kalçadaki en yüksek noktadan çevre ölçümü alınmıştır (137).

Üst Orta Kol Çevresi: Birey ayakta iken kollar iki yanda, avuç içleri üst bacağa bakar pozisyonda ayaklar yan yana getirilip, bakışın karşıya doğru ve yere paralel olması sağlanarak dik bir pozisyon verilmiştir. Sonrasında bireyin sağ kolu dirsekten 90° bükülüp avuç içleri birbirine bakar pozisyona getirilmiştir. Araştırmacı bireyin arkasına geçip omuzda lateral, dirsekte de inferior çıkıntı noktalarını bulup, belirlenen iki nokta arasını işaretlemiştir. Bireyin kollarını serbest bırakması ve avuç içlerinin üst bacağa bakar pozisyonda olması sağlanıp 0.1 cm duyarlı esnemeyen mezür yere paralel tutularak işaretli noktanın çevresinden ölçüm alınmıştır (137).

3.3.2.Beslenme Alışkanlıkları ve Besin Tüketim Durumunun Saptanması

EK 3'de yer alan anket formuyla bireylerin genel özellikleri ve beslenme alışkanlıklarına yönelik bilgileri sorgulanmıştır. Bireylerin öğün sayısı (ara öğün, ana öğün tüketimleri), öğün atlama durumları ve nedenleri, öğün saatleri, fiziksel aktivite durumları, sigara kullanma durumları ve şişman bireyler (BKİ 25' in üzerinde) için şişmanlık öyküleri sorgulanmıştır.

Bireylerin beslenme alışkanlıklarını değerlendirmek, enerji ve besin ögesi alımlarını hesaplamak için, katılımcılardan bir günü hafta sonu olmak üzere 3 günlük 24 saatlik geriye dönük "bireysel besin tüketim kayıtları"

alınmıştır (EK 4). Çalışmanın başında besin tüketim kayıtlarının nasıl tutulacağı her katılımcıya araştırmacı tarafından örnekler ile anlatılmıştır. Bireylerin besin tüketim kayıtları yüz yüze konuşularak takip edilmiştir. Bireylerin ev dışında tükettikleri yemeklerin içerisine giren besinlerin miktarını saptamada Kutluay' ın (139) 'Kurumlar için Standart Yemek Tarifeleri' kitabından yararlanılmıştır.

Tüketilen yiyeceklerin ortalama enerji ve besin ögesi değerleri BEBİS (Beslenme Bilgi Sistemleri) programı kullanılarak hesaplanmıştır (140). Bireylerin enerji ve besin ögesi gereksinimlerini karşılama durumları önerilen değerlerin yüzdesi alınarak hesaplanmıştır (EK 5). Bununla birlikte bireylerin günlük diyetleri içerisinde besin gruplarını tüketim durumları değerlendirilmiştir (EK 6).

3.3.3.Yüksek ve Düşük Glisemik Yüklü Kahvaltı Menülerinin Planlanması

Beden Kütle İndekslerine göre bireyler 2 gruba ayrılmış; bazal enerji harcamaları Schofield formülü (BEH (18-30 yaş erkek)= $15.057 \times \text{ağırlık(kg)} + 692.2$; (30-60 yaş erkek)= $11.472 \times \text{ağırlık(kg)} + 873.1$; (18-30 yaş kadın)= $14.818 \times \text{ağırlık(kg)} + 486.6$; (30-60 yaş kadın)= $8.126 \times \text{ağırlık(kg)} + 845.6$) ile hesaplanmış, elde edilen değere bireylerin anketlerinde belirledikleri fiziksel aktivite durumlarına göre fiziksel aktivite faktörü eklenerek enerji gereksinimleri belirlenmiştir (141).

Yeterli ve dengeli beslenme ilkelerine göre kahvaltı öğününün enerjisi günlük enerji gereksinimlerinin %25' ini karşılayacak şekilde planlanmıştır (142,143). Enerji içerikleri benzer olacak şekilde, katılımcılara glisemik yük değerleri düşük (GY'ü 10 ve altında) ve yüksek (GY'ü 20 ve üstünde) olarak araştırmacı tarafından hesaplanıp hazırlanan öğünler farklı günlerde verilmiştir. Öğünlerin besin ögesi içerikleri BEBİS (Beslenme Bilgi Sistemleri) programı yardımıyla; glisemik indeks ve glisemik yükleri "FAO/WHO raporu ve 2002 uluslararası glisemik indeks ve glisemik yük tablosu"ndaki verilere göre belirlenmiştir (140,144). Öğünlerin glisemik yük değerleri, glikoz

referans alınarak hesaplanmıştır. Glisemik yükü düşük ve yüksek öğün içerikleri Ek 7'de verilmiştir.

Çalışma grubundaki 30 birey 12 saatlik açlık sonrasında öğünlerin verilmesi için çağrılmıştır. Bireylerin olağan beslenme düzenlerine herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Ancak, glisemik yükü hesaplanan öğün verilmeden önceki gün, aşırı yağlı yiyecekler yememeleri ve ağır fiziksel aktivite yapmamaları sağlanmıştır. Bireylerin öğünleri tüketmeden önce en az 12 saat aç olmaları istendiğinden ve glisemik yanıt sabah daha belirgin olduğundan en uygun öğün olan sabah kahvaltısı tercih edilmiştir. Bireylerin öğün sonrası kan glikoz değişimlerini daha rahat izleyebilmek için kapiller parmak kanı alınması (venöz kana kıyasla daha yüksek postprandiyal glikoz konsantrasyonu ve daha düşük varyasyon) uygun bulunmuştur (145). Bireylerin verilen öğünü 15 dakika içinde tüketmesi istenmiştir. Araştırmacı tarafından, bireylerin parmağından alınan (kapiller) kan örneğindeki glikoz ölçümleri, açlık (0.dak.), 15., 30., 45., 60., 90. ve 120. dakikalarda yapılmıştır (145,146). Kan glikoz ölçümünde Plus Med Accuro marka şeker ölçüm cihazı kullanılmıştır.



Şekil2.4. PlusmedAccuro şeker ölçüm cihazı

3.3.4. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

Çalışmaya katılan tüm bireylerin kişisel özelliklerinin sorgulandığı anket formu, antropometrik ölçüm ve hesaplamaları SPSS (Statistical Package for Social Science) 15.0 istatistik programı ile değerlendirilmiştir. Katılımcılardan alınan 3 günlük besin tüketim kayıt formlarına göre, bireylerin ortalama enerji ve besin ögesi alımları BEBİS 5.0 programı kullanılarak hesaplanmıştır.

Çalışmaya katılan bireylerden ele edilen ölçümlerle belirtilen veriler için ortalama (\bar{x}), standart sapma (S), alt ve üst değerler hesaplanmıştır. Niteliksel verilerin, sayı yüzde tabloları ile dağılımları verilmiştir. İkili grupların karşılaştırılmasında parametrik olmayan hipotez testlerinden Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Bağımsız grupların karşılaştırılmasında Fisher'in kesin ki-kare testi (Fisher's Exact Chi-Square Test) kullanılmıştır. Bireylerin zaman içindeki kan glikoz düzeylerindeki değişimler (öğünün GY'ü ve BKİ'ne göre) Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi ile değerlendirilmiştir. Güven kat sayısı olarak $P < 0.05$ değeri kullanılmıştır.

BULGULAR

4.1. Bireylere İlişkin Genel Özellikler

Bu çalışma 30 sağlıklı yetişkin birey ile yürütülmüştür. Tablo 4.1'de bireylere ilişkin genel özellikler verilmiştir. Çalışma grubunun %36.7'sini erkekler, %63.3'ünü kadınlar oluşturmuştur. Bireylerin %73.3'ü 19-24 yaş grubunda iken, %26.7'si 25-35 yaş grubundadır. Cinsiyet ayrımı yapılmaksızın yaş ortalamaları ($\bar{x}\pm S$) ise 23.8 ± 3.76 yıldır. Bireylerin eğitim durumlarına bakıldığında %36.7'sinin lise mezunu, %63.3'ünün yüksek okul mezunu olduğu görülmektedir. Ortalama eğitim süresi ($\bar{x}\pm S$) 16.7 ± 2.15 yıl olarak belirlenmiştir. Bireylerin %13.3'ü memur, %83.3'ü öğrenci, %3.4'ü ise eczacıdır. Ayrıca bireylerin %86.7'sinin bekar olduğu görülmektedir. Sigara içmeyenlerin oranı %73.3 iken, %3.4'ünün sigarayı bıraktığı görülmektedir.

Tablo 4.1. Bireylere ilişkin genel özellikler (n=30)

Özellikler	n	%
Cinsiyet		
<i>Erkek</i>	11	36.7
<i>Kadın</i>	19	63.3
Yas grupları (yıl)		
<i>19-24</i>	22	73.3
<i>25-35</i>	8	26.7
Eğitim durumu		
<i>Lise mezunu</i>	11	36.7
<i>Yüksekokul mezunu</i>	19	63.3
Meslek durumu		
<i>Memur</i>	4	13.3
<i>Öğrenci</i>	25	83.3
<i>Eczacı</i>	1	3.4
Medeni durum		
<i>Evli</i>	4	13.3
<i>Bekar</i>	26	86.7
Sigara kullanımı		
<i>Evet</i>	7	23.3
<i>Hayır</i>	22	73.3
<i>Bıraktı</i>	1	3.4

4.2. Bireylerin Fiziksel Aktivite Durumlarının Değerlendirilmesi

Tablo 4.2'de bireylerin fiziksel aktivite yapma durumlarına göre dağılımı verilmiştir. Bireylerin ancak %23.3'ünün düzenli aktivite yaptığı görülmektedir. Son bir hafta içinde düzenli spor yapanların oranı %30 olarak bulunmuş ve düzenli olarak yapılan spor türleri içerisinde basketbol ve futbolun benzer oranlarla (%33.3) en fazla tercih edilen spor türleri olduğu görülmüştür. Bu dönemde bireylerin %26.7'si 30 dakikadan az olmayacak şekilde yürüyüş yaptıklarını bildirmişlerdir. Son 4-6 hafta içerisinde bireylerin %20'sinin düzenli egzersiz yaptığı ve en çok tercih edilen egzersiz türünün aerobik olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.2. Bireylerin fiziksel aktivite yapma durumlarına göre dağılımı

Fiziksel aktivite durumu	n	%
Fiziksel aktivite yapma durumu		
<i>Düzenli fiziksel aktivite yapan</i>	7	23.3
<i>Fiziksel aktivite yapmayan</i>	23	76.7
Son 1 haftada düzenli spor yapma durumu		
<i>Yapar</i>	9	30.0
<i>Yapmaz</i>	21	70.0
Son 1 haftada yapılan sporun türü		
<i>Badminton</i>	1	11.1
<i>Basketbol</i>	3	33.3
<i>Futbol</i>	3	33.3
<i>Judo</i>	1	11.1
<i>Voleybol</i>	1	11.1
Son 1 hafta içinde en az 30 dakika yürüyüş yapma durumu		
<i>Yapar</i>	8	26.7
<i>Yapmaz</i>	22	73.3
Son 4-6 haftada düzenli egzersiz yapma durumu		
<i>Yapar</i>	6	20.0
<i>Yapmaz</i>	24	80.0
Son 4-6 haftada düzenli yapılan egzersizin türü		
<i>Aerobik</i>	4	66.6
<i>Plates</i>	1	16.7
<i>Yürüyüş</i>	1	16.7

Tablo 4.3'de bireylerin yaptıkları fiziksel aktivite sürelerinin ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir. Son 1 haftada ve 4-6 haftada yapılan egzersizlerin ortalama süreleri sırasıyla 81.7 ± 25.0 dakika ve 38.3 ± 27.3 dakikadır.

Tablo 4.3. Bireylerin fiziksel aktivite sürelerinin ortalama (\bar{x}) ve standart sapma (S) değerleri

Fiziksel aktivite süresi (dk)	\bar{x}	S
Son 1 haftada yapılan sporun süresi	81.7 (60-120)	25.0
Son 4-6 haftada yapılan egzersiz süresi	38.3 (15-90)	27.3

()Parantez içindeki veriler, alt ve üst değerleri ifade etmektedir.

4.3. Bireylerin Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Tablo 4.4'de bireylerin cinsiyete göre antropometrik ölçüm değerleri verilmiştir. Çalışmaya katılan erkek bireylerin yaş ortalaması 23.1 ± 3.3 , kadın bireylerin ise 24.2 ± 4.04 yıl olarak belirlenmiştir. Erkek ve kadın bireylerin vücut ağırlığı, boy uzunluğu, BKİ ortalama ve standart sapma değerleri sırasıyla; 80.5 ± 11.66 kg, 175.1 ± 5.65 cm, 26.6 ± 3.74 kg/m² ve 63.9 ± 10.81 kg, 163.2 ± 6.08 cm, 24.2 ± 3.6 kg/m²'dir.

Erkek bireylerde bel, kalça çevresi, bel/kalça oranı ve üst orta kol çevresi ölçümleri sırasıyla 88.10 ± 7.35 cm, 103.20 ± 6.82 cm, 0.85 ± 0.04 ve 30 ± 2.42 cm iken kadınlarda bu oranlar sırasıyla 77.50 ± 10.05 cm, 99.70 ± 8.73 cm, 0.77 ± 0.05 , 26.50 ± 2.87 cm olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.4. Bireylerin cinsiyete göre antropometrik ölçüm değerleri

Antropometrik Ölçümler	Erkek (n:11)		Kadın (n:19)	
	x	S	x	S
Yaş (yıl)	23.10	3.30	24.20	4.04
Vücut ağırlığı (kg)	80.50	11.66	63.90	10.81
Boy uzunluğu (cm)	175.10	5.65	163.20	6.08
BKİ (kg/m ²)	26.60	3.74	24.20	3.60
Bel çevresi (cm)	88.10	7.35	77.50	10.05
Kalça çevresi (cm)	103.20	6.82	99.70	8.73
Bel/Kalça oranı	0.85	0.04	0.77	0.05
Üst orta kol çevresi (cm)	30.00	2.42	26.50	2.87

Tablo 4.5’de bireylerin bel çevresi sınıflamasına göre dağılımı verilmiştir. Erkek bireylerin tamamının bel çevresi ölçümünün 102 cm’in altında, kadın bireylerin ise %15.8’inin bel çevresinin 88 cm ve üzerinde olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.5. Bireylerin bel çevresi sınıflamasına göre dağılımı

Cinsiyet	Bel Çevresi (cm)	n	%
Erkek (n:11)	< 102	11	100.0
	≥ 102	-	-
Kadın (n:19)	< 88	16	84.2
	≥ 88	3	15.8

Tablo 4.6’da bireylerin bel/kalça oranlarının dağılımı verilmiştir. Çalışmaya katılan erkek ve kadın bireylerin çoğunluğunun bel/kalça oranı normal değerlere sahipken (sırasıyla %90.9 ve %89.5); erkeklerin %9.1’i kadınların ise %10.5’inin bel/kalça oranının normalin üzerinde olduğu görülmektedir.

Tablo 4.6. Bireylerin bel/kalça oranlarına göre dağılımı

Cinsiyet	Bel/Kalça	n	%
Erkek (n:11)	< 0.90	10	90.9
	≥ 0.90	1	9.1
Kadın (n:19)	< 0.85	17	89.5
	≥ 0.85	2	10.5

Tablo 4.7’de bireylerin beden kütle indeksi sınıflamalarına göre dağılımları verilmiştir. Erkek bireylerin %72.7’sinin BKİ değerinin 25.0-29.9 kg/m² arasında, kadın bireylerin ise %63.2’sinin BKİ değerinin 18.5-24.9 kg/m² arasında olduğu görülmektedir.

Tablo 4.7. Bireylerin beden kütle indeksi sınıflamalarına göre dağılımları

	Erkek (n:11)		Kadın (n:19)	
	n	%	n	%
BKİ (kg/m²)				
18.5-24.9	3	27.3	12	63.2
25.0-29.9	8	72.7	7	36.8

Tablo 4.8’de bireylerin cinsiyete göre son altı ay içinde vücut ağırlıklarındaki değişim durumu verilmiştir. Erkek bireylerin % 45.5’inin, kadın bireylerin ise % 78.9’unun vücut ağırlıklarında son altı ay içerisinde değişiklik olduğu görülmektedir. Vücut ağırlıklarında artma olan erkek ve kadın bireylerin, ağırlıklarındaki değişim miktarlarının ortalamaları sırasıyla 3±1 kg ve 5±3.4 kg olarak belirtilmiştir. Genel olarak son 6 ay içerisinde kadın bireylerin ağırlıklarında artma, erkek bireylerin ağırlıklarında ise azalma olduğu görülmüştür.

Tablo 4.8. Bireylerin cinsiyete göre son 6 ay içinde vücut ağırlıklarındaki değişim durumu

	<u>Erkek (n:11)</u>		<u>Kadın (n:19)</u>	
	n	%	n	%
Son 6 ayda ağırlıkta değişme olma durumu				
<i>Var</i>	5	45.5	15	78.9
<i>Yok</i>	4	36.4	4	21.1
<i>Bilmiyor</i>	2	18.2	—	—
<i>Toplam</i>	11	100.0	19	100.0
	x	S	x	S
Son 6 aydaki ağırlık değişimi (kg)				
<i>Artma</i>	3	1.0	5	3.4
	(3-3)		(1-9)	
<i>Azalma</i>	4.5	1.0	3.1	1.8
	(4-6)		(1-7)	

() Parantez içindeki veriler, alt ve üst değerleri ifade etmektedir.

Tablo 4.9'da beden kütle indeksi değeri 25 ve üzerinde olan bireylerin şişmanlık öyküsü ve ailelerinde şişman birey olma durumuna göre dağılımı verilmiştir. Bireylerin %20'si doğuştan, %53.3'ü çocukluk ve % 26.7'si gençlik yıllarında şişmanlık öyküsü olduğunu belirtmiştir. Ailede şişman birey olma durumlarına bakıldığında ise bireylerin %13.4'ünün ailesinde şişman birey olmadığı, %20'sinin annesinin, %26.6'sının anne ve babasının, %13.4'ünün kardeşinin, %6.6'sının anne ve kardeşinin, %20'sinin hem anne hem baba hem de kardeşinin şişman olduğu öğrenilmiştir.

Tablo 4.9. Beden kütle indeksi değeri 25 ve üzerinde olan bireylerin şişmanlık öyküsü ve ailelerinde şişman birey olma durumuna göre dağılımı

	Erkek (n:8)		Kadın (n:7)		Toplam (n:15)	
	n	%	n	%	n	%
Şişmanlık Öyküsü						
<i>Doğuştan</i>	1	12.5	2	28.6	3	20.0
<i>Çocukluk</i>	4	50.0	4	57.1	8	53.3
<i>Gençlik</i>	3	37.5	1	14.3	4	26.7
Ailede Şişman Birey Olma Durumu						
<i>Yok</i>	-	-	2	28.6	2	13.4
<i>Anne</i>	1	12.5	2	28.6	3	20.0
<i>Anne ve baba</i>	4	50.0	-	-	4	26.6
<i>Kardeş</i>	2	25.0	-	-	2	13.4
<i>Anne ve Kardeş</i>	1	12.5	-	-	1	6.6
<i>Anne, Baba ve Kardeş</i>	-	-	3	42.8	3	20.0

4.4. Bireylerin Beslenme Durumunun Değerlendirilmesi

Tablo 4.10'da bireylerin beden kütle indeksi değeri ve cinsiyetlerine göre öğün atlama durumu ve nedenlerinin dağılımı verilmiştir. Beden kütle indeksi değeri 18.5-24.9 kg/m² arasında olan bireylerin %66.7'si, beden kütle indeksi değeri 25.0-29.9 kg/m² arasında olan bireylerin ise %46.7'si öğün atlamadığını belirtmiştir. Öğün atlayan bireylerin sıklıkla atladıkları öğünler incelendiğinde BKİ'yi düşük bireylerin tamamının kahvaltısı, BKİ'yi yüksek bireylerin %75'inin kahvaltısı, %25'inin ise öğle öğününü atladığı görülmüştür. Öğün atlama nedenlerine bakıldığında BKİ düşük bireylerin %40'ının zaman yetersizliği, %40'ının sabahları geç kalkmaları %20'sinin ise iştahsızlık nedeniyle öğün atladıkları belirlenmiştir. Beden kütle indeksi yüksek grupta ise bireylerin %50'si zaman yetersizliği, %25'i iştahsızlık ve %25'i de sabahları geç kalkmaları nedeniyle öğün atladıklarını belirtmiştir. Bireylerin hafta içi ve hafta sonu öğün saati düzenlerine bakıldığında; BKİ düşük gruptaki bireylerin %93.4'ünün hafta içi, %53.3'ünün

de hafta sonu BKİ yüksek gruptaki bireylerin ise %53.3'ünün hafta içi, %46.7'sinin hafta sonu öğün saatlerinin düzenli olmadığı görülmüştür. Bireylerin hafta içi ve hafta sonu öğün saati düzenleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır($p>0.05$).

Tablo 4.10. Bireylerin beden kütle indeksi değeri ve cinsiyetlerine göre öğün atlama durumu ve nedenlerinin dağılımı

	18.5-24.9 kg/m ²						25.0-29.9 kg/m ²					
	Erkek		Kadın		Toplam		Erkek		Kadın		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Öğün atlama durumu[#]												
<i>Atlar</i>	-	-	1	8.3	1	6.6	5	62.5	2	28.6	7	46.7
<i>Atlamaz</i>	2	66.7	8	66.7	4	66.7	2	25.0	5	71.4	7	46.7
<i>Bazen</i>	1	33.3	3	25.0	10	26.7	1	12.5	-	-	1	6.6
<i>Toplam</i>	3	100.0	12	100.0	15	100.0	8	100.0	7	100.0	15	100.0
Atlanan öğün[#]												
<i>Sabah</i>	1	100.0	4	100.0	5	100.0	4	66.6	2	100.0	6	75.0
<i>Öğle</i>	-	-	-	-	-	-	2	33.4	-	-	2	25.0
<i>Akşam</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Toplam</i>	1	100.0	4	100.0	5	100.0	6	100.0	2	100.0	8	100.0
Öğün atlama nedeni[#]												
<i>Zaman yetersizliği</i>	-	-	2	50.0	2	40.0	3	50.0	1	50.0	4	50.0
<i>Canı istemiyor/iştahsız</i>	-	-	1	25.0	1	20.0	2	33.4	-	-	2	25.0
<i>Sabahları geç kalkıyor</i>	1	100.0	1	25.0	2	40.0	1	16.6	1	50.0	2	25.0
<i>Toplam</i>	1	100.0	4	100.0	5	100.0	6	100.0	2	100.0	8	100.0
Hafta içi öğün saati												
<i>düzeni</i>	-	-	1	8.3	1	6.6	2	25.0	1	14.3	3	20.0
<i>Düzensiz</i>	3	100.0	11	91.7	14	93.4	6	75.0	6	85.7	12	80.0
<i>Toplam</i>	3	100.0	12	100.0	15	100.0	8	100.0	7	100.0	15	100.0
Hafta sonu öğün saati												
<i>düzeni</i>	2	66.7	5	41.7	7	46.7	4	50.0	4	57.1	8	53.3
<i>Düzensiz</i>	1	33.3	7	58.3	8	53.3	4	50.0	3	42.9	7	46.7
<i>Toplam</i>	3	100.0	12	100.0	15	100.0	8	100.0	7	100.0	15	100.0

[#]Kişi sayısı yetersiz olduğu için istatistiksel olarak değerlendirilememiştir.

^{*}İşaretti değerler toplamsütunları arasındaki istatistiksel değerlendirmenin sonucunu göstermektedir.

0.598*

1.000*

Tablo 4.11'de bireylerin beden kütle indeksi sınıflamasına göre öğün tüketim sıklığı verilmiştir. Beden kütle indeksi 25 ve üzerinde olan bireylerin %6.7'sinin günde 3 öğünden az beslendiği, BKİ değeri 25'in altında olan bireylerin ise tamamının günde 3 ve üzerinde öğün tükettikleri saptanmıştır. Çalışmaya katılan bireylerin tümü incelendiğinde %3.3'ünün günde 3 öğünün altında, %96.7'sinin ise günde 3 ve üzerinde öğünde beslendikleri belirlenmiştir.

Tablo 4.11. Bireylerin beden kütle indeksi sınıflamasına göre öğün tüketim sıklıkları

Öğün sayısı [#]	18.5-24.9 kg/m ²		25.0-29.9 kg/m ²		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
< 3 öğün	-	-	1	6.7	1	3.3
≥ 3 öğün	15	100.0	14	93.3	29	96.7
Toplam	15	100.0	15	100.0	30	100.0

[#]Kişi sayısı yetersiz olduğu için istatistiksel açıdan değerlendirilememiştir.

Tablo 4.12'de bireylerin besin tüketimlerinin besin gruplarına göre dağılımı verilmiştir. Bireylerin günlük süt ve süt ürünleri, et ve et ürünleri, sebze-meyve grubu besin tüketimlerinin, BKİ düşük erkek bireyler için sırasıyla 325.3±58.73 g/gün, 183.3±38.89 g/gün, 453±92.07 g/gün; kadın bireyler için ise sırasıyla 256.3±134.97 g/gün, 138.7±72 g/gün, 504.1±276.38 g/gün olduğu saptanmıştır. Beden kütle indeksi yüksek gruptaki kadınların yumurta, kurubaklagil ve turunçgil tüketimlerinin (sırasıyla 44.3±21.85 g/gün, 26.7±29.81 g/gün, 36.6±50 g/gün), beden kütle indeksi düşük gruptaki kadınlara (sırasıyla 23.7±13 g/gün, 7.3±7.50 g/gün, 6.8±8.18 g/gün) göre anlamlı olarak arttığı saptanmıştır (p<0.05). Beden kütle indeksi düşük gruptaki erkek bireylerin ise günlük ortalama toplam yağ tüketimi ile sıvı yağ tüketim miktarının (sırasıyla 57.3±4.51 g/gün, 33.7±9.07 g/gün), BKİ yüksek gruptan (sırasıyla 34.1±15.75 g/gün, 18±8.38 g/gün) anlamlı şekilde yüksek olduğu bulunmuştur (p<0.05).

Tablo 4.12. Bireylerin günlük besin tüketim miktarlarının (g) besin gruplarına göre dağılımı

Besinler	Erkek					Kadın				
	18.5-24.9 (n:3)		25.0-29.9 (n:8)		p	18.5-24.9 (n:12)		25.0-29.9 (n:7)		p
	x	S	x	S		x	S	x	S	
I. Grup										
Süt ve süt ürünleri toplam	325.3 (258-366)	58.73	228.9 (139-334)	65.80	0.085	256.3 (78-509)	134.97	215.6 (5-361)	110.05	0.536
<i>Süt. yoğurt</i>	255.7 (233-279)	23.01	177.8 (100-258)	57.82	0.085	203.7 (43-438)	128.17	159.6 (40-303)	102.29	0.482
<i>Peynir. çökelek vb.</i>	25.0 (20-30)	5.00	34.9 (22-49)	9.67	0.194	39.5 (16-71)	16.95	36.9 (18-69)	19.91	0.536
<i>Diğer süt ürünleri</i>	44.7 (0-67)	38.68	16.3 (0-87)	30.81	0.376	13.2 (0-67)	26.07	19.1 (0-40)	18.51	0.340
II. Grup										
Et ve et ürünleri toplam	183.3 (148-225)	38.89	172.0 (112-287)	62.21	0.630	138.7 (40-278)	72.00	193.3 (94-273)	63.74	0.167
<i>Kırmızı etler</i>	87.7 (53-130)	39.07	83.4 (43-144)	32.10	0.921	65.2 (7-237)	63.99	53.3 (16-132)	37.79	1.000
<i>Beyaz etler (tavuk. hindi)</i>	41.0 (30-60)	16.52	32.9 (0-117)	37.26	0.497	32.0 (10-78)	23.67	52.0 (0-166)	57.36	0.650
<i>Balık</i>	6.7 (0-20)	11.55	5.0 (0-40)	14.14	0.776	10.6 (0-79)	25.59	17.0 (0-83)	32.05	0.711
<i>Yumurta</i>	32.3 (27-38)	5.51	34.6 (7-82)	23.29	1.000	23.7 (0-45)	13.00	44.3 (17-81)	21.85	0.036*
<i>Kuru baklagiller</i>	15.7 (7-30)	12.50	16.1 (0-87)	29.19	0.497	7.3 (0-20)	7.50	26.7 (0-90)	29.81	0.045*
<i>Yağlı tohumlar</i>	9.3 (0-15)	8.14	15.8 (0-39)	15.86	0.776	7.3 (0-26)	7.76	16.9 (0-70)	25.95	0.837
III. Grup										
Sebze-meyveler toplam	453.0 (363-547)	92.07	428.9 (65-790)	261.65	0.776	504.1 (195-1047)	276.38	484.4 (324-637)	117.12	0.711
<i>Yeşil yapraklılar</i>	18.3 (9-27)	9.02	21.3 (0-39)	15.25	0.776	32.3 (0-210)	58.04	22.0 (0-97)	34.63	0.482
<i>Patates</i>	16.0 (3-32)	14.73	28.8 (0-53)	19.51	0.497	53.2 (0-183)	48.74	22.6 (0-48)	17.45	0.083
<i>Diğer sebzeler</i>	219.3 (175-279)	53.67	177.4 (56-324)	103.32	0.497	245.4 (76-527)	130.68	218.9 (164-302)	48.15	0.902
<i>Turunçgiller</i>	26.3 (2-54)	26.16	46.4 (0-200)	71.90	0.921	6.8 (0-27)	8.18	36.6 (80-143)	50.00	0.045*
<i>Diğer meyveler</i>	173.0 (104-234)	65.37	155.1 (4-407)	158.62	0.776	166.5 (9-389)	135.82	184.4 (7-359)	135.51	0.902

() Parantez içindeki veriler, alt ve üst değerleri ifade etmektedir.

*p<0.05

Tablo 4.12. Bireylerin günlük besin tüketim miktarlarının (g) besin gruplarına göre dağılımı (devam)

Besinler	Erkek				BKİ (kg/m ²)	Kadın				p
	18.5-24.9 (n:3)		25.0-29.9 (n:8)			18.5-24.9 (n:12)		25.0-29.9 (n:7)		
	x	S	x	S		x	S	x	S	
IV. Grup										
Tahıl ve türevleri										
<i>Ekmek</i>	195.3	46.52	155	47.71	0.376	116.8	66.17	112.3	28.05	0.536
	(143-232)		(63-230)			(8-257)		(75-152)		
<i>Bulgur. pirinç. makarna</i>	56.3	27.68	36.8	26.20	0.279	44.1	25.68	63.3	63.94	0.967
	(27-82)		(0-90)			(20-85)		(8-191)		
<i>Un. şehriye vb.</i>	51.3	33.55	44.9	24.94	1.000	37.7	41.97	67.7	63.82	0.167
	(30-90)		(2-80)			(1-162)		(17-198)		
V. Grup										
Yağlar toplam	57.3	4.51	34.1	15.75	0.048*	40.3	15.96	60.0	34.70	0.196
	(53-62)		(16-59)			(16-61)		(17-117)		
<i>Sıvı yağlar</i>	33.7	9.07	18.0	8.38	0.048*	27.4	11.94	31.4	20.86	0.837
	(27-44)		(3-29)			(10-45)		(5-71)		
<i>Katı yağlar</i>	23.7	9.71	13.3	12.00	0.279	12.8	10.36	28.6	19.48	0.083
	(13-32)		(0-30)			(1-39)		(11-56)		
VI. Grup										
Tatlılar toplam	46.3	21.39	39.9	28.21	0.921	32.3	21.41	41.3	34.17	0.592
	(23-65)		(0-73)			(0-77)		(13-114)		
<i>Şeker.bal.pekmez. reçel vb.</i>	29.3	9.61	28.4	23.93	0.630	26.8	19.25	35.3	31.72	0.902
	(19-38)		(0-73)			(0-60)		(13-105)		
<i>Diğer şekerli besinler (Çikolata. fındık ezmesi vb.)</i>	17.0	11.79	11.5	13.86	0.497	5.6	6.10	6.0	4.73	0.902
	(4-27)		(0-33)			(0-17)		(0-13)		

() Parantez içindeki veriler, alt ve üst değerleri ifade etmektedir.

*p<0.05

Tablo 4.13'de bireylerin beden kütle indeksi sınıflaması ve cinsiyete göre enerji ve makro besin ögelerini ortalama tüketim durumu verilmiştir. Beden kütle indeksi düşük gruptaki erkek ve kadın bireylerin günlük ortalama 2514.3±223.8 kkal, 2064.1±521.6 kkal; BKİ yüksek gruptaki erkek ve kadın bireylerin ise sırasıyla 2211.4±368.7 kkal, 2494.8±918.1 kkal enerji aldıkları görülmektedir. Enerjinin protein, yağ ve karbonhidrattan sağlanan oranları BKİ'i düşük gruptaki erkek ve kadın bireyler için sırasıyla %13.3, %37.7, %49 ve %13.7, %39.5, %46.8; BKİ'i yüksek gruptaki erkek ve kadın bireyler için ise sırasıyla %15, %37, %48 ve %13.9, %39.4, %46.7 olarak bulunmuştur. Bireylerin diyetlerinde tükettikleri ortalama protein, yağ ve karbonhidrat miktarları, BKİ düşük gruptaki erkek ve kadın bireyler için sırasıyla, 82.2 g, 106.1 g, 298.7 g ve 68.1 g, 90.4 g, 234.3 g; BKİ yüksek gruptaki erkek ve kadın bireyler için ise sırasıyla 76.1 g, 90.3 g, 252.6 g ve 82.4 g, 113.2 g, 280.1 g olarak saptanmıştır. Erkek ve kadın bireylerin, enerji ve makro besin ögeleri alımları arasında, BKİ'lerine göre istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 4.14'de bireylerin beden kütle indeksi sınıflaması ve cinsiyete göre mikro besin ögelerini ortalama tüketim durumu verilmiştir. Erkek ve kadın bireylerin, mikro besin ögeleri alımları arasında, BKİ'lerine göre istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 4.13.Bireylerin beden kütle indeksi sınıflaması ve cinsiyete göre enerji ve makro besin ögelerini ortalama tüketim durumu

Enerji ve Makro Besinler	Erkek						Kadın						
	18.5-24.9 (n:3)			25.0-30 (n:8)			18.5-24.9 (n:12)			25.0-30 (n:7)			p
	X	S	p	X	S	p	X	S	p	X	S	p	
Enerji (kcal)	2514.3 (2260.3-2682.5)	223.8	2211.4 (1689.1-2746.6)	368.7	0.279	2064.1 (1469.7-2893.6)	521.6	2494.8 (1420.8-3809.2)	918.1	0.432			
Prot. (g)	82.2 (72.6-92.8)	10.1	76.1 (65.7-93.8)	8.9	0.376	68.1 (35.8-89.5)	19.3	82.4 (50.2-122.1)	23.5	0.261			
Protein %	13.3 (13-14)	0.6	15 (11-17)	2.1	0.497	13.7 (10-18)	2.6	13.9 (11-16)	1.7	0.536			
Yağ (g)	106.1 (99.7-111)	5.8	90.3 (67.5-128.6)	24.1	0.497	90.4 (57.9-127.4)	24.3	113.2 (60.5-177.2)	51.1	0.482			
Doymuş yağ asitleri (g)	36.5 (33.9-41.5)	4.3	33.9 (27-45.7)	7.2	0.497	32.6 (19.6-48.3)	10.2	37.8 (21.4-59.5)	15.2	0.536			
Tekli doymamış YA (g)	36.3 (33.7-38.5)	2.4	31.5 (22.3-44.7)	9	0.376	31.3 (18-48.6)	10.1	39.4 (20.1-65.1)	18.2	0.432			
Çoklu doymamış YA (g)	26.6 (23.9-30.1)	3.2	18.6 (11.1-30.8)	7.2	0.194	20.7 (9.9-27.3)	5.6	29.2 (7.7-54.7)	16.7	0.340			
Yağ %	37.7 (37-39)	1.2	37 (29-42)	4.6	0.776	39.5 (35-45)	3.5	39.4 (30-44)	5.1	0.711			
Kolesterol (mg)	291.5 (285.6-301.7)	8.9	309.7 (208.2-467.9)	80	0.630	256.1 (117.2-367.8)	88.9	340.5 (192.9-562.1)	125.2	0.100			
Karbonhidrat (g)	298.7 (263.3-322.9)	31.3	252.6 (143.6-316.6)	61.6	0.376	234.3 (165.4-335.8)	65.8	280.1 (163.5-416.2)	91.8	0.432			
Karbonhidrat %	49 (48-50)	1	48 (30-58)	8.1	0.776	46.8 (35-51)	4.8	46.7 (43-55)	4.1	0.536			
Posa (g)	22.3 (19.5-24.7)	2.6	20.3 (7.6-36.4)	8.9	0.630	19.6 (11.4-34.3)	6.4	27.0 (15.9-46.1)	9.7	0.056			

() Parantez içindeki veriler, alt ve üst değerleri ifade etmektedir.

*p<0.05

Tablo 4.14. Bireylerin beden kütle indeksi sınıflaması ve cinsiyete göre mikro besin ögelerini ortalama tüketim durumu

Mikro Besinler	Erkek						Kadın					
	18.5-24.9 (n:3)		25.0-29.9 (n:8)		18.5-24.9 (n:12)		25.0-29.9 (n:7)		18.5-24.9 (n:12)		25.0-29.9 (n:7)	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Kalsiyum (mg)	696.1 (655.4-722.7)	35.8	632.6 (488.6-778)	115.3	0.376	715.7 (302.6-1542.4)	359.1	655.1 (330-1127.3)	268.1	1.000		
Magnezyum (mg)	268.6 (249-283.3)	17.7	264.0 (155.4-404)	90.3	0.776	260.9 (148.1-476.5)	84.8	339.7 (161.7-583.3)	138.3	0.068		
Demir (mg)	12.4 (11-14.4)	1.8	11.8 (8.8-18.9)	3.6	0.497	11.0 (6.3-20.9)	3.8	14.7 (7.9-26.7)	6.0	0.083		
Çinko (mg)	11.0 (9.5-13.2)	2.0	10.5 (8.3-12.4)	1.2	1.000	9.5 (4.6-14.4)	3.0	11.5 (7.9-17.3)	3.7	0.384		
Sodyum (mg)	1848.0 (1760.3-1991.9)	125.6	1725.2 (1280.2-2449.5)	425.3	0.776	1612.1 (483.8-2946.1)	753.5	1490.3 (1092.4-2123)	327.9	0.7113		
Potasyum (mg)	2716.5 (2383.3-2928)	292.0	2531.8 (1543.6-3428.5)	638.8	0.630	2654.2 (1362.1-5003.2)	1055.1	2749.4 (1549.1-4567.3)	934.8	0.536		
Fosfor (mg)	1250.1 (1194.1-1313.5)	60.1	1183.7 (909.1-1609.2)	220.7	0.279	1115.7 (563.1-1840.9)	348.1	1316.3 (731.9-1993.6)	412.4	0.261		
A Vit. (µg)	873.9 (818.7-921.7)	51.9	925.2 (472-1457.9)	340.5	0.776	1109.3 (421.6-2648.5)	730.3	1199.1 (683.9-2283.8)	596.0	0.432		
Karoten (mg)	2.1 (1.6-2.5)	0.5	2.0 (0.5-3.5)	1.1	0.921	2.6 (0.9-10.6)	2.7	2.2 (1.2-5)	1.4	0.711		
E Vit. (eşd.) (mg)	27.5 (24.8-30.9)	3.1	18.7 (7.2-29.3)	7.2	0.085	21.3 (9.8-32.8)	7.0	29.9 (9.9-52.8)	15.7	0.299		
C Vit. (mg)	100.9 (86.5-115.3)	14.4	98.6 (15.1-153.3)	52.4	0.776	115.8 (47.1-263.7)	69.8	108.0 (70.9-159.7)	31.4	0.536		

() Parantez içindeki veriler, alt ve üst değerleri ifade etmektedir.

*p<0.05

Tablo 4.14. Bireylerin beden kütle indeksi sınıflaması ve cinsiyete göre mikro besin ögelerini ortalama tüketim durumu (devam)

Mikro Besinler	Erkek						Kadın					
	18.5-24.9 (n:3)			25.0-29.9 (n:8)			18.5-24.9 (n:12)			25.0-29.9 (n:7)		
	X	S	p	X	S	p	X	S	p	X	S	p
B ₁ Vit. (mg)	1.0 (1-1.2)	0.1	0.776	1.0 (0.6-1.4)	0.3	0.776	0.9 (0.5-1.4)	0.3	0.776	1.1 (0.6-2)	0.5	0.227
B ₂ Vit. (mg)	1.6 (1.5-1.7)	0.1	0.194	1.4 (1.1-1.7)	0.2	0.194	1.4 (0.6-2.5)	0.5	0.194	1.5 (1-2.3)	0.5	0.837
B ₆ Vit. (mg)	1.7 (1.4-1.9)	0.3	1.000	1.8 (1.2-3)	0.6	1.000	1.6 (0.8-2.4)	0.4	1.000	1.7 (1-2.5)	0.5	0.902
B ₁₂ Vit. (µg)	4.3 (3.3-5.7)	1.3	0.497	4.8 (3.4-6.9)	1.4	0.497	4.7 (1-9)	2.9	0.497	4.4 (1.8-6.9)	1.9	0.967
Toplam Fol.A. (µg)	353.1 (294.1-426.7)	67.5	0.497	305.7 (156-561)	124.7	0.497	287.8 (184.9-603.2)	117.2	0.497	358.5 (211-737.1)	173.5	0.261

() Parantez içindeki veriler, alt ve üst değerleri ifade etmektedir.

*p<0.05

Tablo 4.15'de günlük gereksinmeyi karşılayan değerlere (RDA) göre bireylerin enerji ve makro besin ögesi tüketimlerinin gereksinmeyi karşılama durumları verilmiştir. Buna göre erkek ve kadın bireylerin BKİ'lerine göre enerji, protein, posa, A, E, C, B₁, B₂, B₆, B₁₂ vitamini ve folik asit gereksinmesini karşılama yüzdelerindeki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Erkek bireylerin A vitamini karşılama yüzdesinin BKİ'i düşük gruba kıyasla (97.1 ± 5.8) BKİ'i yüksek grupta (102.8 ± 37.8) anlamlı olarak arttığı görülmüştür ($p<0.05$). Kadın bireyler arasında ise posa, A, E, C, B₁, B₂, B₆, B₁₂ vitamini ve folik asit karşılama yüzdelerinde BKİ'lerine göre anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0.05$). Ancak kadın bireylerde BKİ'leri farklı gruplar arasında enerji ve protein alım yüzdeleri arasındaki farkın anlamlı olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Kadın bireylerde BKİ düşük gruba kıyasla enerji ve protein gereksinmesini karşılama yüzdeleri (sırasıyla 75.1 ± 22.3 , 127.7 ± 36.1) BKİ yüksek grupta (sırasıyla 94.8 ± 46.8 , 153.1 ± 40) anlamlı olarak yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Cinsiyet ayrımı yapmaksızın tüm bireyler incelendiğinde protein, posa, A, E, C, B₁, B₂, B₆ vitamini ve folik asitin gereksinmeyi karşılama yüzdelerinde BKİ'lerine göre anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p>0.05$). Ancak, enerji ve B₁₂ vitamini gereksinmeyi karşılama yüzdelerinin BKİ yüksek grupta (sırasıyla 85.6 ± 33.2 , 192 ± 67.4) BKİ düşük gruba göre (sırasıyla 77.7 ± 20.7 , 191.8 ± 110.5), anlamlı olarak yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0.05$).

Tablo 4.15. Günlük gereksinmeyi karşılayan değerlere (RDA) göre bireylerin enerji ve makro besin ögesi tüketimlerinin gereksinmeyi

karşılama durumları (%)

Besin öğeleri	Erkek						Kadın						Toplam					
	18.5-24.9 (n:3)		25.0-29.9 (n:8)		p		18.5-24.9 (n:12)		25.0-29.9 (n:7)		p		18.5-24.9 (n:15)		25.0-29.9 (n:15)		p	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Enerji	88.2 (79.3-94.1)	7.9	77.6 (59.3-96.4)	12.9	0.279	75.1 (51.6-117.3)	22.3	94.8 (49.9-184.5)	46.8	0.482	77.7 (51.6-117.3)	20.7	85.6 (49.9-184.5)	33.2	0.029*			
Protein	126.4 (111.8-142.8)	15.6	117.1 (101.1-144.3)	13.8	0.376	127.7 (67.5-168.9)	36.1	153.1 (94.8-214.2)	40.0	0.261	127.4 (67.5-168.9)	32.5	133.9 (94.8-214.2)	33.6	0.061			
Posa	76.9 (67.3-85.3)	9.0	69.9 (26-125.5)	30.6	0.630	78.3 (45.6-137.3)	25.8	108.0 (63.7-184.3)	38.6	0.056	78.0 (45.6-137.3)	23.1	87.7 (26-184.3)	38.7	0.512			
A Vit.	97.1 (91-102.4)	5.8	102.8 (52.4-162)	37.8	0.776	158.5 (60.2-378.4)	104.3	171.3 (97.7-326.3)	85.1	0.432	146.2 (60.2-378.4)	95.9	134.8 (52.4-326.3)	71.2	0.137			
E Vit.	183.3 (165.3-206)	20.7	124.3 (48-195.3)	48.3	0.085	141.8 (65.3-218.7)	46.6	199 (66-352)	104.9	0.299	150.1 (65.3-218.7)	45.4	159.2 (48-352)	85.8	0.345			
C Vit.	112.1 (96.1-128.1)	16.0	109.5 (16.8-170.3)	58.2	0.776	128.7 (52.3-293)	77.5	120.0 (78.8-177.5)	34.9	0.536	125.4 (52.3-293)	69.3	114.4 (16.8-177.5)	47.4	0.234			
B ₁ Vit.	83.3 (83.3-83.3)	0	83.3 (83.3-83.3)	0	1.000	90.9 (90.9-90.9)	0	103.9 (90.9-181.8)	34.4	0.659	89.3 (83.3-90.9)	3.2	92.9 (83.3-181.8)	24.9	0.389			
B ₂ Vit.	121.5 (113.1-129.2)	8.1	108.3 (87.7-130.8)	14.9	0.194	127.1 (56.4-224.5)	48.2	131.9 (86.4-204.5)	43.6	0.837	126.0 (56.4-224.5)	42.9	119.3 (86.4-204.5)	32.8	0.161			
B ₆ Vit.	132.6 (106.2-146.9)	22.9	136.3 (90.8-232.3)	46.0	1.000	119.9 (63.1-182.3)	28.4	128.4 (79.2-192.3)	35.8	0.902	122.4 (63.1-182.3)	27.1	132.6 (79.2-232.3)	40.3	0.683			
B ₁₂ Vit.	177.4 (139.2-239.2)	54.0	200.0 (140.8-287.5)	57.9	0.497	195.5 (39.6-374.2)	122.3	182.9 (75.8-287.9)	80.7	0.967	191.8 (39.6-374.2)	110.5	192.0 (75.8-287.9)	67.4	0.026*			
Top.Fol.A.	88.3 (73.5-106.7)	16.9	76.4 (39-140.2)	31.2	0.497	72.0 (46.2-150.8)	29.3	89.6 (52.7-184.3)	43.4	0.261	75.2 (46.2-150.8)	27.6	82.6 (39-184.3)	36.6	0.683			

() Parantez içindeki veriler, alt ve üst değerleri ifade etmektedir.

*p<0.05

Tablo 4.16'da günlük gereksinmeyi karşılayan değerlere (RDA) göre bireylerin mikro besin ögesi tüketimlerinin gereksinmeyi karşılama durumları verilmiştir. Buna göre erkek ve kadın bireyler için BKİ değerleri farklı gruplar arasında kalsiyum, magnezyum, fosfor, demir ve çinko gereksinmesini karşılama yüzdelerindeki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Yine kadın bireylerde kalsiyum, magnezyum, fosfor ve demir alım yüzdelerinde BKİ'lerine göre anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0.05$). Ancak, kadın bireylerde BKİ'leri farklı gruplar arasında çinko gereksinmesinin karşılama yüzdeleri arasındaki farkın anlamlı olduğu ve BKİ'i yüksek gruptaki bireylerin çinko gereksinmesini karşılanma yüzdesinin (115.1 ± 36.5), BKİ'i düşük gruba kıyasla (94.9 ± 29.8) daha fazla olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Cinsiyet ayrımı yapmaksızın tüm bireyler incelendiğinde kalsiyum, magnezyum, fosfor ve çinko tüketiminin gereksinmeyi karşılama yüzdelerinde BKİ'lerine göre anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). Ancak demirin gereksinmeyi karşılama yüzdesinin BKİ düşük gruba kıyasla (73.8 ± 32.6), BKİ yüksek grupta (101.2 ± 38.2) anlamlı olarak arttığı belirlenmiştir ($p<0.05$).

Tablo 4.16. Günlük gereksinmeyi karşılayan değerlere (RDA) göre bireylerin mikro besin ögesi tüketimlerinin gereksinmeyi karşılama durumları (%)

Besin öğeleri	Erkek						Kadın						Toplam						
	18.5-24.9 (n:3)			25.0-29.9 (n:8)			18.5-24.9 (n:12)			25.0-29.9 (n:7)			18.5-24.9 (n:15)			25.0-29.9 (n:15)			p
	x	S	p	x	S	p	x	S	p	x	S	p	x	S	p				
Kalsiyum	69.6 (65.5-72.3)	3.6	63.3 (46.9-77.8)	11.5	0.376	71.6 (30.3-154.2)	35.9	65.5 (33-112.7)	26.8	1.000	71.2 (30.3-154.2)	31.9	64.3 (33-112.7)	19.4	0.567				
Magnezyum	67.2 (62.2-70.8)	4.4	66.0 (38.9-101)	22.6	0.776	83.9 (47.8-153.7)	27.4	108.7 (52.1-182.3)	42.9	0.068	80.6 (47.8-153.7)	25.3	85.9 (38.9-182.3)	39.1	0.461				
Fosfor	178.6 (170.6-187.6)	8.6	169.1 (129.9-229.9)	31.5	0.279	159.4 (80.4-263)	49.7	188.0 (104.6-284.8)	58.9	0.261	163.2 (80.4-263)	44.9	177.9 (104.6-284.8)	45.6	0.089				
Demir	123.7 (110.3-144.2)	18.0	118.1 (87.9-189.1)	35.7	0.497	61.4 (35.2-116.2)	21.1	81.8 (43.8-148.1)	33.3	0.083	73.8 (35.2-144.2)	32.6	101.2 (43.8-189.1)	38.2	0.045*				
Çinko	99.7 (85.9-120.3)	18.2	95.9 (75.8-112.3)	10.6	1.000	94.9 (46.2-143.7)	29.8	115.1 (79-172.7)	36.5	0.384	95.9 (46.2-143.7)	27.4	104.8 (75.8-172.7)	27.0	0.056				

() Parantez içindeki veriler, alt ve üst değerleri ifade etmektedir.

*p<0.05

4.5. Bireylerin Kan Glikoz Düzeyindeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi

Tablo 4.17'de bireylerin glisemik yükü farklı öğünleri tüketim sonrasındaki kan glikoz değerleri verilmiştir. Öğünlerin tüketimleri sonrasında 15., 30., 45., 60., 90. ve 120. dakikalarda kan glikoz değişimindeki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$). Ancak 0. dakika için bireylerin kan glikoz değerleri arasındaki farkın anlamlı olmadığı gösterilmiştir ($p > 0.05$). Glisemik yükü düşük öğünün tüketimi sonrasında 0. ve 120. dakikalarda kan glikoz düzeyleri arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p > 0.05$). Glisemik yükü yüksek öğün için ise 0. ve 120. dakikalardaki kan glikoz değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p = 0.05$).

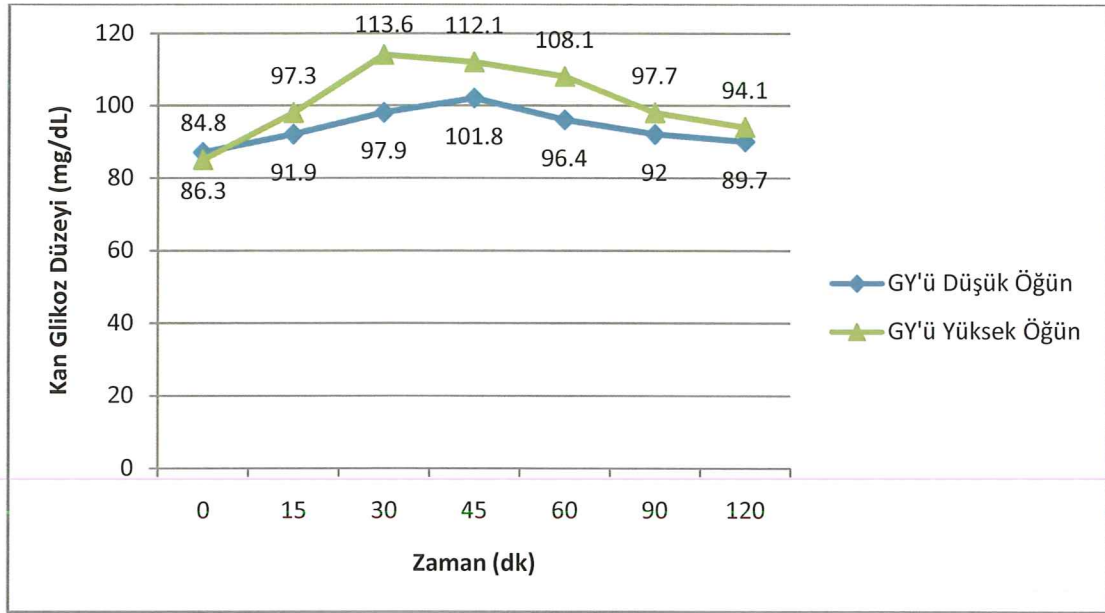
Tablo 4.17. Bireylerin glisemik yükü farklı öğünleri tüketimi sonrasında kan glikoz değerleri ($\bar{x} \pm S$)

Zaman (dk)	Kan Glikoz Düzeyi (mg/dl)				p
	GY'ü düşük öğün (n:30)		GY'ü yüksek öğün (n:30)		
	x	S	x	S	
0	86.3	8.69	84.8	9.50	0.492
15	91.9	11.10	97.3	10.51	0.005*
30	97.9	12.57	113.6	13.46	0.001*
45	101.8	10.80	112.1	15.97	0.005*
60	96.4	9.44	107.1	14.05	0.001*
90	92.0	7.60	97.7	9.74	0.006*
120	89.7	6.23	94.1	11.19	0.010*

GY: Glisemik yük

* $p < 0.05$

Şekil 4.1'de glisemik yükleri farklı iki kahvaltı öğünü sonrasında, bireylerin kan glikoz yanıt eğrileri gösterilmiştir. Glisemik yükü düşük öğün tüketildikten sonra kan glikozunun 45. dakikada pik yaptığı, GY'ü yüksek öğünden sonra ise kan glikoz değerinin 30. dakikada pik yaptığı görülmüştür.



Şekil 4.1: Bireylerin glisemik yükleri farklı iki kahvaltı öğününü tüketimi sonrası kan glikozu yanıt eğrisi (n:30)

Tablo 4.18'de bireylerin beden kütle indeksi değerlerine göre glisemik yükü farklı iki kahvaltı öğünü sonrasındaki kan glikoz değişimlerine ilişkin değerleri verilmiştir. Beden kütle indeksi düşük gruba verilen GY'ü düşük ve yüksek öğünlerin oluşturduğu 15., 30. ve 60. dakikalardaki kan glikoz yanıtları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu saptanmıştır ($p < 0.05$). Beden kütle indeksi yüksek gruba verilen GY'ü düşük ve yüksek öğünlerin oluşturduğu 30., 45., 60. ve 90. dakikalardaki kan glikoz yanıtları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu gösterilmiştir ($p < 0.05$).

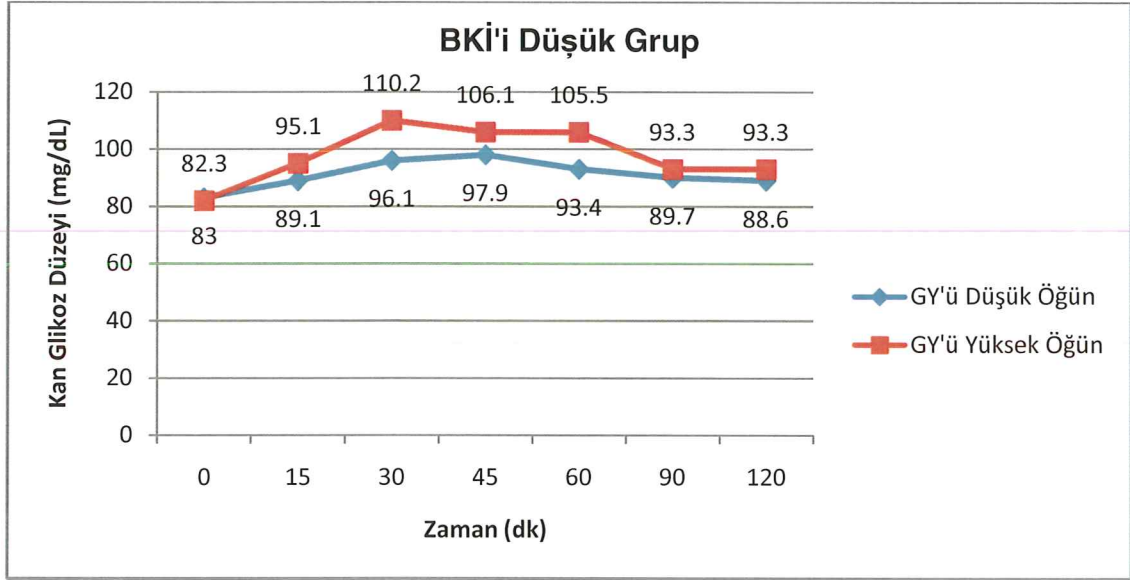
Tablo 4.18. Bireylerin beden kütle indeksi değerlerine göre glisemik yükü farklı iki kahvaltı öğünü sonrasındaki kan glikoz değişimlerine ilişkin değerleri ($x \pm S$)

Zaman (dk)	BKİ (kg/m ²)									
	18.5-24.9 (n:15)					25.0-29.9 (n:15)				
	Kan Glikoz Düzeyi (mg/dL)									
	GY'ü düşük öğün		GY'ü yüksek öğün		P	GY'ü düşük öğün		GY'ü yüksek öğün		P
	x	S	x	S		x	S	x	S	
0	83.0	7.54	82.3	12.49	0.827	89.5	8.77	87.3	4.20	0.460
15	89.1	11.85	95.1	11.27	0.025*	94.8	9.87	99.5	9.54	0.071
30	96.1	14.01	110.2	15.29	0.005*	99.7	11.15	117.0	10.81	0.001*
45	97.9	7.95	106.1	11.87	0.098	105.8	12.03	118.1	17.30	0.017*
60	93.4	10.29	105.5	11.18	0.007*	99.5	7.68	108.6	16.70	0.036*
90	89.7	7.72	93.3	9.72	0.195	94.3	6.96	102.2	7.71	0.007*
120	88.6	7.30	93.3	10.72	0.139	90.8	4.94	94.9	11.95	0.195

GY: Glisemik yük

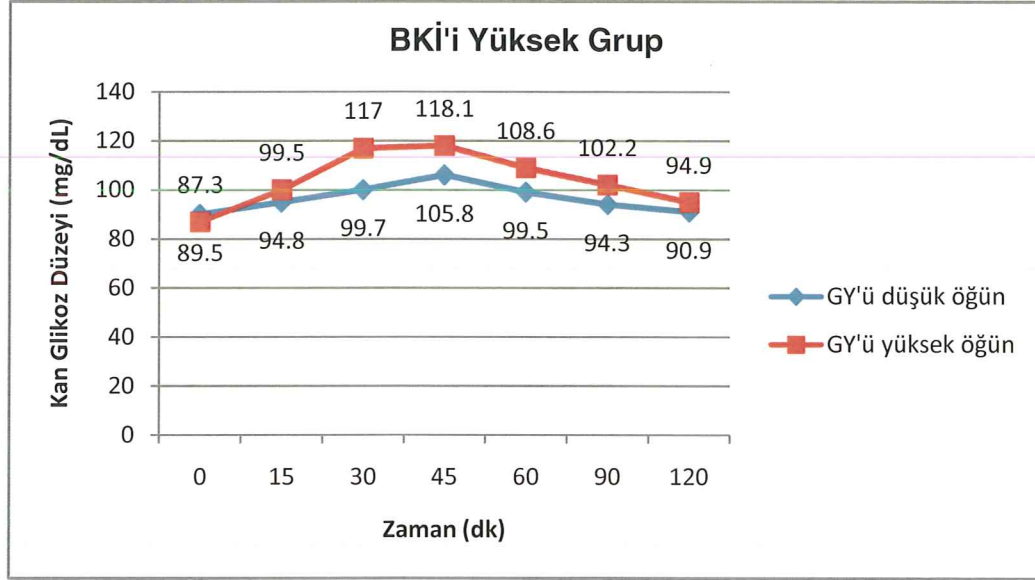
*p<0.05

Şekil 4.2'de beden kütle indeksi düşük gruba verilen glisemik yükü düşük ve yüksek kahvaltı öğünlerinin oluşturduğu kan glikoz yanıt eğrileri verilmiştir. Beden kütle indeksi düşük grupta, GY'ü yüksek öğün tüketildikten sonra kan glikoz düzeyinin daha uzun süre yüksek seyrettiği görülmektedir.



Şekil 4.2. Beden kütle indeksi düşük gruba verilen glisemik yükü düşük ve yüksek kahvaltı öğünlerinin oluşturduğu kan glikoz yanıt eğrileri (n:15)

Şekil 4.3'de beden kütle indeksi yüksek gruba verilen glisemik yükü düşük ve yüksek kahvaltı öğünlerinin oluşturduğu kan glikoz yanıt eğrileri verilmiştir. Beden kütle indeksi yüksek grupta, GY'ü yüksek öğün sonrasında kan glikoz değerinin daha uzun süre yüksek seyrettiği görülmektedir.



Şekil 4.3. Beden kütle indeksi yüksek gruba verilen glisemik yükü düşük ve yüksek kahvaltı öğünlerinin oluşturduğu kan glikoz yanıt eğrileri (n:15)

Tablo 4.19'da glisemik yükü farklı iki kahvaltı öğününü tüketimi sonrası, beden kütle indeksi farklı grupların kan glikoz yanıtları verilmiştir. BKİ farklı bireylerin glisemik yükü düşük öğün tüketimi sonrası 0. ve 45. dakikalardaki kan glikoz değerleri arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Glisemik yükü yüksek öğün verildiğinde ise gruplar arasında 45. ve 90. dakikalardaki kan glikoz değerleri arasındaki farkın anlamlı olduğu saptanmış ($p<0.05$) ve GY'ü yüksek öğün tüketildiğinde kan glikoz düzeyinin daha uzun süre yüksek seyrettiği belirlenmiştir.

Tablo 4.19. Glisemik yükü farklı iki kahvaltı öğününü tüketimi sonrası beden kütle indeksi farklı grupların kan glikoz yanıtları ($\bar{x} \pm S$)

Zaman (dk)	GY'ü düşük öğün						GY'ü yüksek öğün					
	18.5-24.9 (n:15)			25.0-29.9 (n:15)			18.5-24.9 (n:15)			25.0-29.9 (n:15)		
	\bar{x}	S	p	\bar{x}	S	p	\bar{x}	S	p	\bar{x}	S	p
0	83.0	2.11	0.037*	89.5	2.11	0.037*	82.3	2.41	0.037*	87.3	2.41	0.158
15	89.1	2.82	0.161	94.8	2.82	0.161	95.1	2.70	0.161	99.5	2.70	0.251
30	96.1	3.27	0.451	99.7	3.27	0.451	110.2	3.42	0.451	117.0	3.42	0.171
45	97.9	2.63	0.042*	105.8	2.63	0.042*	106.1	3.88	0.042*	118.1	3.88	0.038*
60	93.4	2.34	0.078	99.5	2.34	0.078	105.5	3.67	0.078	108.6	3.67	0.559
90	89.7	1.90	0.098	94.3	1.90	0.098	93.3	2.27	0.098	102.2	2.27	0.009*
120	88.6	1.61	0.328	90.9	1.61	0.328	93.3	2.93	0.328	94.9	2.93	0.691

GY: Glisemik yük

*p<0.05

5. TARTIŞMA

Vücuttaki tüm hücrelerin en önemli enerji kaynağı ve kan glikoz düzeyinin yükselmesinde en etkin besin ögesi karbonhidratlardır. Öğün sonrası kan glikoz düzeyi artış gösterir ve yemekten 2 saat sonra normal seviyesine düşmesi beklenir. Öğün sonrası kan glikoz düzeyindeki artışın hızı ve miktarı diyetin örüntüsüne göre değişkenlik göstermektedir (147).

Karbonhidratlı bir besin tüketildikten sonra kan glikozunu yükseltme düzeyi, glisemik indeks / glisemik yük kavramları ile tanımlanmaktadır (148).Düşük GI/GY değerine sahip besinlerin kan glikozu, lipid profili, doyumluk hissi üzerinde ve diyabet gibi kronik hastalığı olan bireylerde olumlu etkisinin olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (148,149).

Postprandial kan glikoz düzeyinin yüksekliği, sadece diyabetikler için değil, açlık kan glikoz düzeyi normal olan sağlıklı bireylerde de morbidite ve mortalite için bir risk faktörü olarak düşünülmektedir. Bu nedenle sağlıklı bireyler için de hipergliseminin önlenmesi hedeflenmelidir (150,151). Ancak GI/GY içeriği farklı öğünlerin sağlıklı bireylerde kan glikoz düzeyini nasıl etkilediğine dair yapılan çalışmalar sınırlıdır.

Farklı beden kütle indeksi değerlerine sahip, sağlıklı yetişkin bireylerde, GY değeri farklı öğünlerin postprandial kan glikoz düzeyleri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla planlanıp yürütülen bu çalışmanın sonucunda elde edilen bulgular; bireylerin genel özellikleri, fiziksel aktivite durumları, antropometrik ölçümleri, beslenme durumları ve kan glikoz düzeyindeki değişimlerin değerlendirilmesi başlıkları altında toplanmış ve tartışılmıştır.

5.1. Bireylere İlişkin Genel Özelliklerin Değerlendirilmesi

Çalışmaya katılan 30 sağlıklı bireyin %36.7'si erkek, %63.3'ü kadındır. Çalışma grubundaki bireylerin eğitim düzeyinin yüksek olduğu (%36.7'si lise mezunu, %63.3'ü üniversite mezunu) saptanmıştır. Bireylerin mesleki durumları sorgulandığında %13.3'ü memur, %83.3'ü öğrenci ve %3.4'ü de eczacı olduğunu belirtmiştir. Bireylerin yaş ortalaması 23.8 ± 3.76 yıl olarak belirlenmiştir.

Sigara, tüm dünyada en önemli önlenebilir ölüm nedenlerinden biridir. Dünyada yaklaşık 5 milyar kişi sigara kullanmakta ve 1998 yılında sigaraya bağlı ölüm sayısı 4 milyon olarak bildirilmektedir (152). Çalışmaya katılan bireylerin sigara kullanma durumları incelendiğinde %73.3'ünün sigara kullanmadığı, %3.4'ünün sigarayı bıraktığı görülmektedir. Bu durumun, çalışma grubuna sağlıklı bireylerin seçilmiş olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür.

5.2. Bireylerin Fiziksel Aktivite Durumlarının Değerlendirilmesi

Beslenme, fiziksel ve zihinsel performansı etkileyen önemli bir etkidir. Yeterli ve dengeli beslenen bir kişi, düzenli egzersiz de yaptığında, pek çok sağlık riskini ortadan kaldırmaktadır. Sağlık için, beslenme kadar düzenli egzersiz de büyük önem taşımaktadır (9).

Günümüzde toplumun fiziksel aktivite konusunda bilgi düzeyinin yetersiz olması, fiziksel aktivitenin sağlık için öneminin yeterince anlaşılabilmesi ve giderek daha hareketsiz bir yaşam tarzının benimsenmesi, toplumda obezite, kalp-damar hastalıkları, hipertansiyon, diyabet, osteoporoz gibi kronik hastalıkların görülme sıklığını arttıran önemli nedenlerden biri olmuştur (153). Yapılan bu çalışmada bireylerin %23.3'ünün düzenli fiziksel aktivite yaptığı saptanmıştır. Bireylerin son 1 haftadaki aktivite durumlarına bakıldığında, düzenli spor yapanların oranının %30, en az 30 dakika yürüyüş yapanların oranının %26.7 olduğu tespit edilmiştir. Son 4-6

haftada düzenli egzersiz yapanların oranının ise %20 olduğu görülmüştür. Bu verilerden yola çıkarak, bu yaş grubundaki bireyler için aktivite yapma oranının düşük olduğunu söyleyebiliriz. Fiziksel aktivitenin kan şekerinin düzenlenmesindeki önemi (154,155) düşünülecek olursa, düzenli egzersiz konusunda bireylerin teşvik edilmesi gerekmektedir.

5.3. Bireylerin Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Bel çevresi, abdominal yağlanmanın değerlendirilmesinde kullanılan basit ve pratik bir antropometrik ölçümdür. Erkeklerde 102 cm, kadınlarda 88cm ve üzeri sağlık açısından risk olarak kabul edilmektedir (156). Bu çalışmada erkek ve kadın bireylerin bel çevresi ölçümleri sırasıyla 88.1 ± 7.35 ve 77.5 ± 10.05 olarak belirlenmiştir. Erkeklerin tamamının bel çevresinin 102 cm'in altında, kadınların ise %84.2'sinin bel çevresinin 88 cm'in altında olduğu saptanmıştır (Tablo 4.5).

Bel/kalça oranı, santral obezitenin bir göstergesidir (137,157). Bel/kalça oranı, yetişkinlerde kronik hastalıklar için risk değerlendirmesi amacıyla kullanılmaktadır. Bel/kalça oranının erkeklerde 0.90, kadınlarda 0.85 'in üzerine çıkması, android şişmanlığın ve şişmanlığa bağlı kronik hastalıkların görülmesinde risk göstergesidir (153).

Kadınlarda bel/kalça oranına göre değerlendirilen santral obezite, kardiyovasküler hastalık riskini yaklaşık 2 kat arttırmaktadır (158). 'Türkiye Diyabet Epidemiyoloji (TURDEP) Çalışması' nda hem BKİ hem de bel/kalça oranı artışlarının diyabet ile pozitif ilişkisi gösterilmiştir (159). Meisinger ve arkadaşlarının (157) yaptığı çalışmada da yüksek BKİ değerleri ile birlikte bel/kalça oranının yüksek olmasının Tip 2 diyabet riskini arttırdığı rapor edilmiştir. Bu çalışmada erkek ve kadın bireylerin bel/kalça oranı ortalamaları sırasıyla 0.85 ± 0.04 ve 0.77 ± 0.05 olarak bulunmuştur. Bel/kalça oranı belirlenen sınırların üzerinde olanların oranı erkeklerde %9.1, kadınlarda %10.5 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.6). Erkek ve kadınların büyük çoğunluğunda abdominal obezite olmadığı sonucuna varılmıştır.

Beden kütle indeksi yetişkinlerde, vücudun boy-ağırlık dengesi, zayıflık, yetersiz beslenme ve şişmanlığı sınıflama için bir ölçüt olarak kullanılmaktadır (160). Satman ve arkadaşları (159) tarafından Türkiye genelinde yapılan bir çalışmada Türkiye'deki bireylerin %22'sinin obez olduğu belirlenmiştir. 'Türk Erişkinlerinde Kalp Hastalıkları ve Risk Faktörleri (TEKHARF) Çalışması'nda da cinsiyete göre obezite, erkeklerde %18.7, kadınlarda ise %38.8 olarak tespit edilmiştir (161). Bu çalışmada da kadın bireylerin %36.8'inin BKİ'nin yüksek olduğu belirlenmiştir.

Şişmanlık (obezite) orta yaşın sorunu gibi görünüyorsa da yaşamın herhangi bir döneminde ortaya çıkabilmektedir (8). Obezitenin başlangıç yaşı oldukça önemli olup, bebeklik, çocukluk veya adölesan dönemde gelişebilir. Bebeklik döneminde başlayan obezitenin yaşla birlikte kendiliğinden düzelmesi mümkün olmasına karşın, çocukluk ve adölesan dönemde başlayan obezitenin erişkin dönemde de devam etme riski yüksektir (162). Bu çalışmada çocukluk döneminde ortaya çıkan şişmanlık öyküsünün hem erkek hem de kadın bireylerde daha yüksek oranda olduğu belirlenmiştir. Çocukluk döneminde aşırı ağırlık kazanımı önemli bir sağlık problemidir. Son on yılda sanayi bölgelerindeki çocukluk dönemi obezitesinin artışında ilerleme görülmüştür (163). Çocuklardaki aşırı ağırlık kazanımı riskinin gençlik obezitesine neden olma riski düşünüldüğünde, gençlik dönemi obezitesinin önlenmesi ile ilgili stratejilerin ilk adımının çocukluk döneminde atılması gerekmektedir.

Yapılan geniş epidemiyolojik çalışmalar, obezitenin genetik faktörlerden etkilendiğini göstermektedir. Ancak kalıtımın etkisini aile içi ortam faktöründen arındırmak güçtür. Günümüzde obezitenin, genetik yatkınlığı olan kişilerde, çevresel faktörlerin etkisiyle ortaya çıktığı kabul edilmektedir (164). Obezite oluşumunda genetik etmenlerin % 25-80 oranında rol oynadığı düşünülmektedir. Ailedeki şişmanlık çocukluk çağı obezitesi için en güçlü risk etmenidir (165). Bu konuda yapılan çalışmalar, yetişkin şişmanlarda, şişmanlığın 1/3 oranında çocuklukta ya da adölesan döneminde başladığını göstermektedir (8). Bu çalışmaya katılan beden kütle

indeks değeri 25 ve üzerinde olan bireylerin, şişmanlık öyküsü ve ailelerinde şişman birey olma durumu incelenmiştir. Bireylerin %20'si doğuştan, %53.3'ü çocukluk ve % 26.7'si gençlik yıllarından süregelen şişmanlık öyküsü olduğunu belirtmiştir. Ailede şişman birey olma durumlarına bakıldığında bireylerin %13.4'ünün ailesinde şişman birey olmadığı, %20'sinin annesinin, %26.6'sının anne ve babasının, %13.4'ünün kardeşinin, %6.6'sının anne ve kardeşinin, %20'sinin ise anne, baba ve kardeşinin şişman olduğu öğrenilmiştir (Tablo 4.9).

5.4. Bireylerin Beslenme Durumlarının Değerlendirilmesi

Yeterli ve dengeli beslenebilmek için günlük diyetin en az 3 öğün şeklinde tüketilmesi gerektiği, günlük diyetin 2 öğünde tüketilmesinin veya öğünlerin eşit aralıkta olmamasının metabolizmayı aksatacağı bildirilmektedir (166).

Yemek yeme sıklığı özellikle glikoz metabolizmasını etkilemektedir. Sağlıklı gönüllülerde yapılan çalışmalarda aynı miktarda besini üç veya daha fazla öğünde tüketenlerin, bir veya iki öğünde tüketenlere göre kan glikoz tolerasyonunun daha iyi olduğu tespit edilmiştir (167).

Öğün atlama ve düzensiz beslenme alışkanlığı, öğünlerde tüketilen besinlerin türünü ve miktarını etkilemektedir. Öğün atlama açlığı bastırmak için seçilen besinlerin, yağ ve karbonhidrat içeriği yüksek besinlerden tercih edilmesine neden olmaktadır. Bir günde üçten az öğün tüketilmesi sonucu artan besin tüketimi ile insülin yanıtı, trigliserit sentezini ve yağ depolamasını arttırmaktadır. Ayrıca öğün atlama, termik etkisiyle enerji kaybını azaltmaktadır (168).

Besinlerden en iyi şekilde yararlanabilmek için yiyeceklerin belirli öğünlere dengeli şekilde dağıtılması gerekmektedir. Gece boyu aç kalan kişide sabah saatlerinde beyin ve diğer organların enerji ihtiyacını karşılayacak kan glikozu, en düşük düzeyde olduğundan yorgunluk, dikkatsizlik ve verimsizlik görülebilir. Baysal (3) da bu nedenle sabah

kahvaltısının önemine ve atlanmaması gerektiğine dikkat çekmiştir. Şişman bireylerde öğün atlama alışkanlığının yaygın olduğu ve sıklıkla atlanan öğünün ise sabah kahvaltısı olduğu bilinmektedir (168). Bu çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Beden kütle indeksi düşük gruptaki bireylerin %6.6'sı, BKİ yüksek gruptakilerin ise %46.7'si öğün atladığını belirtmiştir. Bireylerin BKİ sınıflamasına göre öğün sıklığını incelediğimizde BKİ düşük gruptaki bireylerin tamamının, BKİ yüksek gruptaki bireylerin ise %93.3'ünün gün içerisinde üç ve üçten fazla öğün tükettikleri belirlenmiştir. En sık atlanan öğünün BKİ'i düşük ve yüksek grup için sırasıyla %100 ve %75'lik oranla kahvaltı öğünü olduğu görülmüştür (Tablo 4.10).

Düzenli olarak ana öğünlerin tüketilmesi, yeterli ve dengeli beslenebilmek için olması gereken bir davranış şeklidir. Song ve arkadaşları (169) 2005 yılında, Amerika'da yaptıkları çalışmada, sabah kahvaltısı alışkanlığının şişmanlık ve hafif kiloluluk prevalansını azaltmada etkin olduğunu ve kahvaltı içeriğinin de bu düşüşte rolünün bulunduğunu bildirmiştir. Yapılan bir başka çalışmada, bireylerin geç kalkmaları ve güne geç başlamalarından dolayı öğün sayılarını azalttıkları ve bunun da öğün düzenlerini bozmada önemli etkisinin olduğu belirtilmiştir (170). Bu çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiş ve katılımcıların öğün atlama nedenleri incelendiğinde, BKİ değerleri farklı iki gruptaki bireylerin de, en çok zaman yetersizliği nedeniyle (BKİ düşük ve yüksek gruplar için sırasıyla %40, %50) öğün atladıkları tespit edilmiştir. Bireylerin hafta içi ve hafta sonu öğün saati düzenleri de sorgulanmış ve BKİ farklı gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Bu çalışmada, BKİ düşük ve yüksek gruptaki bireylerin günlük enerji ve besin öğelerini tüketim durumları benzer bulunmuştur. Beden kütle indeksi düşük gruptaki erkek ve kadın bireylerin günlük ortalama enerji alımları 2514.3 ± 223.8 kkal, 2064.1 ± 521.6 kkal; BKİ yüksek gruptaki erkek ve kadın bireylerin ise sırasıyla 2211.4 ± 368.7 kkal ve 2494.8 ± 918.1 kkal olarak belirlenmiştir.

Beden kütle indeksi yüksek gruptaki kadın bireylerin düşük gruptaki bireylere göre ortalama enerji alımlarının daha yüksek olduğu; bununla birlikte BKİ'i yüksek gruptaki erkek bireylerin ise BKİ'i düşük gruba kıyasla enerji alımlarının beklenenin aksine daha düşük olduğu görülmüştür. Ancak gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Yeterli ve dengeli beslenmede enerjinin besin öğelerinden sağlanma oranları da önemlidir. Günlük enerjinin %55-60'ının kompleks karbonhidratlardan, %12-15'inin proteinlerden ve %25-30'unun yağlardan sağlanması önerilmektedir (7).

Garibağaoğlu ve arkadaşları (171) üniversite öğrencilerinin karbonhidrat, protein ve yağdan gelen enerji oranlarını; %50, %16 ve %34 olarak sıralamış ve yağ oranı yüksek, karbonhidrat oranı düşük bir beslenme alışkanlığının olduğunu rapor etmişlerdir. Bu çalışmada benzer olarak bireylerin yağ alımının yüksek, karbonhidrat alımının ise düşük olduğu görülmüştür. Bireylerin et ve et ürünlerinin yanında peynir tüketiminin de fazla olması, enerjinin yağdan sağlanan oranının artmasının nedeni olarak düşünülmüştür. Bireyler beden kütle indekslerine göre değerlendirildiğinde, bireylerin enerji ve makro besin öğeleri alım durumlarının benzer olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada bireylerin toplam enerji harcamaları değerlendirilmemiştir ancak diyetle günlük enerji alımı benzer gruplarda BKİ değerlerinin farklı olmasının, bireyin harcadığı toplam enerji miktarındaki farklılıklar ile açıklanabileceği düşünülmüştür. Yapılan çalışmalarda da inaktivitenin obeziteye önemli katkısının olduğu gösterilmektedir (172,173).

Vücutta protein, yağ ve karbonhidratların kullanılmasında pek çok vitamin ve mineral de görev yapmaktadır. Bu besin öğelerinin günlük diyetteki dengeli dağılımı sağlıklı beslenmede önem taşımaktadır (174,175).

Bu çalışmada tüm bireylerin vitamin ve mineral alımlarının günlük gereksinmeyi karşılama durumları incelendiğinde A, E, C, B₁, B₂, B₆, B₁₂ vitaminleri, toplam folik asit, fosfor ve çinko alım düzeylerinin yeterli olduğu görülmektedir (Tablo 4.15, 4.16). Bireylerin günlük kalsiyum tüketiminin

gereksinmeyi karşılama yüzdesi istatistiksel açıdan anlamlı olmasa da BKİ'i yüksek gruptaki bireylerde, BKİ'i düşük gruba göre, daha düşük bulunmuştur. Erkeklerin günlük magnezyum gereksinmesini karşılama düzeyinin, kadınlara kıyasla daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu durum Mammas ve arkadaşlarının (176) ve Fregapane ve arkadaşlarının (177) çalışmalarının sonuçlarıyla uyumludur. Bu çalışmada bireylerin süt ve süt ürünlerini yetersiz tüketmeleri nedeniyle kalsiyum alımlarının, magnezyumdan zengin olan kurubaklagil ve tahıl tüketimlerinin yetersiz olması nedeniyle de magnezyum alımlarının düşük olduğu düşünülmüştür.

Süt; protein, kalsiyum, fosfor ve riboflavin başta olmak üzere birçok besin ögesinin en önemli kaynağıdır (9). Dünya genelinde, günlük enerjinin süt ve ürünlerinden gelen oranının yaklaşık %4 ve Kuzey Amerika, Avustralya ve Avrupa ülkelerinde ise ortalama %20 olduğu bilinmektedir (178). Zive ve arkadaşları (179) ve Georgiou ve arkadaşları (180), genç yetişkin kadınların beslenmelerini incelediklerinde, süt tüketiminin yetersiz olduğunu saptamışlardır. Bu çalışmada hem erkek hem de kadın bireylerin süt ve süt ürünü tüketimlerinin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bu durumun ülkemizde yetişkin bireylerin süt ve süt ürünleri tüketme alışkanlığının azlığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Bireylerin demir alım düzeylerine bakıldığında ise kadınların demir alımının erkeklere göre düşük olduğu görülmüştür. Bu durumun kadınların demirden zengin olan kırmızı eti daha az tüketmeleri nedeniyle olduğu söylenebilir.

Sağlıklı beslenme önerilerine uygun olarak bireylerin yeterli miktarda (ortalama 20-30g/gün) posa tüketmeleri önerilmektedir (9). Bu çalışmada bireylerin posa tüketiminin, yeterli olduğu görülmüştür. Bireylerin günlük sebze-meyve tüketimlerinin yeterli olması nedeniyle, günlük posa alımlarını karşılayabildikleri düşünülmüştür (Tablo 4.12).

Hatloy ve arkadaşları (181), diyetle sadece besinlerin değil besin gruplarının sayısını arttırmanın da besin öğelerinin yeterli alımında etkili olacağını belirtmişlerdir. Krebs-Smith ve arkadaşları (182) ile Marshall ve arkadaşlarının (183) yaptıkları benzer çalışmalarda da besin çeşitliliğinin artırılması ile yeterli besin ögesi alımının sağlanması arasındaki pozitif ilişki desteklenmektedir. Kant ve arkadaşları (184), günlük iki veya daha az besin grubu tüketen erkek bireylerdeki mortalite riskinin %50, kadınlarda ise % 40 daha yüksek olduğunu işaret etmişler ve besin çeşitliliğini içermeyen diyetlerin mortalite riskinin artması ile ilişkili olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bireylerin besin tüketimleri incelendiğinde genel olarak tüm besin gruplarını tükettikleri ve günlük diyetlerinde besin çeşitliliğini sağladıkları söylenebilir.

5.5. Bireylerin Kan Glikoz Düzeyindeki Değişimlerin Değerlendirilmesi

Wolever ve Bolognesi (10) sağlıklı bireyler üzerinde yaptıkları çalışmada, diyetle karbohidratın kaynağının yanında miktarının da postprandiyal glikoz ve insülin yanıtını etkilediğini göstermişlerdir.

Brand-Miller ve arkadaşları (185) yaptıkları meta analiz sonucunda, diyabetli hastalarda orta dönemde glisemik kontrolün sağlanmasında yüksek GI'li diyet yerine düşük GI'li diyetin etkisinin az fakat klinik olarak anlamlı olduğunu rapor etmişlerdir.

Brand-Miller ve arkadaşları (44), yaptıkları bir başka çalışmada, tip 2 diyabetli bireylerde düşük ve yüksek GI/GY'e sahip yiyecekleri içeren aynı kalorideki öğünlerin kan glikoz yanıtına etkisini araştırmış ve GI/GY'ü düşük öğünün daha düşük kan glikoz yanıtı oluşturduğunu bulmuşlardır.

Tip 2 diyabetik ve normal bireylerde düşük ve yüksek GI/GY'e sahip yiyecekleri içeren aynı kalorideki öğünlerin kan glikoz yanıtı üzerindeki etkisinin araştırıldığı bir başka çalışmada, her iki grupta da GI/GY'ü düşük yiyecekleri içeren öğünün kan glikoz yanıtının daha düşük bulunduğu rapor edilmiştir (186).

Hermansen ve arkadaşlarının (187) Tip 2 diyabetli yetişkin bireyler üzerinde yaptıkları çalışmada, düşük GI'li diyetin, yüksek GI'li diyete kıyasla postprandial kan glikoz düzeyini daha az arttırdığı gösterilmiştir. Jenkins ve arkadaşları (87), düşük GI'li besin alımı sonrası kan glikozunun yavaş yükseldiğini bildirmişlerdir.

Pal ve arkadaşları (32) on altı kadın ve beş erkek obez bireyde 21 gün süre ile uyguladıkları düşük glisemik indeksli diyet sonucunda, açlık kan glikoz düzeyinde anlamlı şekilde azalma saptamışlar, bireylerin açlık kan glikoz düzeylerini yüksek glisemik indeksli diyet uyguladıkları döneme göre anlamlı derecede düşük bulmuşlardır.

Bouche ve arkadaşlarının (188), vücut ağırlığı fazla olan diyabetik olmayan erkeklerde yaptıkları çalışmada 5 haftalık düşük glisemik indeksli diyet sonrası 60.dk'daki kan glikoz değerlerinin, glisemik indeksi yüksek diyete göre daha düşük olduğu rapor edilmiştir.

Leathwood ve Pollet (189), düşük GI'li öğün sonrasında, yüksek GI'li öğüne göre, kan glikoz düzeyinin daha düşük olduğunu ve glikoz seviyesinin korunduğunu; bununla birlikte yüksek GI'li öğün sonrası kan glikozunun 30. dk'da en yüksek düzeye ulaştığı ve 3 saat içinde bazal seviyenin altına indiğini belirlemişlerdir. Bunun aksine düşük GI'li öğün sonrası kan glikoz düzeyinin daha az yükseldiği fakat 3 saat sonra bazal seviyenin üstünde kaldığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın sonucunda bireylerin açlık kan glikoz düzeylerinin benzer olduğu belirlenmiştir ($p>0.05$). Leathwood ve Pollet'in (189) çalışmaları ile benzer olarak glisemik yükü düşük öğün sonrasında kan glikozunun 45. dakikada pik yaptığı, GY'ü yüksek öğünden sonra ise kan glikoz değerinin 30. dakikada pik yaptığı görülmüştür. Yüksek GI/GY'lü gıda alımı sonrası kanda aşırı ve ani yükselen glikozu normal düzeye indirebilmek için pankreastan aşırı miktarda insülin salgılandığı ve insülin hormonunun glikozu düşürmenin yanında TG'lerin yükselmesine ve damarı koruyan HDL'nin düşmesine neden olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir

(1,22,84). Dolayısıyla GY'ü düşük öğünün GY'ü yüksek öğüne kıyasla kan glikoz düzeyini daha yavaş arttırması nedeniyle sağlık açısından daha yararlı olduğu söylenebilir. Glisemik yükü yüksek öğün sonrasında 15., 30., 45., 60., 90. ve 120. dakikalarda kan glikozundaki değişimlerin, GY'ü düşük öğüne kıyasla anlamlı şekilde yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Kan glikoz düzeyinin uzun süre yüksek seyretmesi, GY'ü yüksek öğün sonrası ortaya çıkan hipergliseminin olumsuz etkilere neden olabileceğini düşündürmüştür. Glisemik yükü düşük öğün için 0. ve 120. dakikalardaki kan glikoz değerleri arasında anlamlı bir fark saptanmamış iken ($p>0.05$); glisemik yükü yüksek öğün için değerler arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuştur ($p=0.05$). Bu durum 120. dakikada, GY'ü düşük öğün sonrasında kan glikoz düzeyinin bazala yaklaştığı; GY'ü yüksek öğün sonrasında ise kan glikozunun bazal seviyenin üzerinde seyrettiğini göstermiştir. Glisemik yükü yüksek öğün sonrasında kan glikoz düzeyinin bazal seviyenin üzerinde seyretmesinin, çalışmanın 2 saat ile sınırlandırılması nedeniyle olabileceği düşünülmüştür.

Yapılan çalışmalarda obezite ve insülin duyarlılığı arasındaki ilişki gösterilmiştir. Obezite arttıkça, hücrelerin insülin duyarlılığı da azalmakta ve dolayısıyla kan glikoz düzeyi daha yüksek seyretmektedir (190,191). Bu çalışmada da benzer şekilde, GY'ü yüksek öğün tüketildikten sonra BKİ düşük grupta 15., 30. ve 60. dakikalardaki, BKİ yüksek grupta ise 30., 45., 60. ve 90. dakikalardaki kan glikoz düzeylerinin, GY'ü düşük öğüne kıyasla anlamlı şekilde yüksek olduğu görülmüştür. Glisemik yükü yüksek öğün tüketildiğinde, beden kütle indeksi yüksek grubun kan glikoz düzeyinin, BKİ düşük gruba kıyasla daha uzun süre yüksek seyrettiği belirlenmiştir.

Yapılan bu çalışmada, GY'ü yüksek öğünün kan glikoz düzeyini GY'ü düşük öğüne kıyasla daha fazla arttırdığı ve kan glikoz düzeyinin daha uzun süre yüksek seyrettiği görülmüştür. Glisemik yükün, BKİ farklı bireyler üzerindeki etkisinin farklı olduğu ve GY'ü yüksek öğünün özellikle BKİ yüksek bireylerde, kan glikoz düzeyini yükseltmede daha etkin olduğu belirlenmiştir.

6. SONUÇLAR

1. Çalışma 19-35 yaşları arasında olan 30 yetişkin sağlıklı birey ile yürütülmüştür. Bireylerin yaş ortalamaları 23.8 ± 3.76 yıldır. Erkek bireylerin yaş ortalaması 23.1 ± 3.3 yıl, kadın bireylerin ise 24.2 ± 4.04 yıl olarak belirlenmiştir. Bireylerin %73.3'ü 19-24 yaş, %26.7'si 25-35 yaş grubundadır. Bireylerin eğitim durumlarına bakıldığında %36.7'si lise mezunu, %63.3'ü yükseköğretim mezunudur; bireylerin ortalama eğitim süresi ise 16.7 ± 2.15 yıl olarak belirlenmiştir. Mesleki durumları incelendiğinde %13.3'ünün memur, %83.3'ünün öğrenci ve %3.4'ünün eczacı olduğu görülmektedir. Bireylerin %23.3'ü sigara kullandığını, %73.3'ü de sigara kullanmadığını belirtmiştir.

2. Bireylerin fiziksel aktivite durumları incelendiğinde %23.3'ünün düzenli fiziksel aktivite yaptığı, %76.7'sinin fiziksel aktivite yapmadığı belirlenmiştir. Bireylerin %30'unun son bir haftada düzenli spor yaptığı görülmektedir. Son bir haftada düzenli yapılan spor türleri içinde, %33.3'lük oranlarla basketbol ve futbolun tercih edildiği saptanmıştır. Bireylerin %20'sinin son 4-6 hafta içerisinde düzenli egzersiz yaptığı ve %26.7'sinin de son bir hafta içerisinde en az 30 dakika yürüyüş yaptığı belirlenmiştir.

3. Bireylerin son 1 haftada yaptıkları sporun ve son 4-6 haftada yaptıkları egzersizin ortalama süreleri sırasıyla 81.7 ± 25 dakika ve 38.3 ± 27.3 dakikadır.

4. Erkek ve kadın bireylerin vücut ağırlığı, boy uzunluğu, BKİ ortalama ve standart sapma değerleri sırasıyla; 80.5 ± 11.66 kg, 175.1 ± 5.65 cm, 26.6 ± 3.74 kg/m² ve 63.9 ± 10.81 kg, 163.2 ± 6.08 cm., 24.2 ± 3.6 kg/m²'dir. Bireylerin bel, kalça çevresi, bel/kalça oranı ve üst orta kol çevresi ölçümleri ($\bar{x} \pm S$) erkek ve kadın bireyler için sırasıyla 88.1 ± 7.35 cm, 103.2 ± 6.82 cm, 0.85 ± 0.04 , 30 ± 2.42 cm ve 77.5 ± 10.05 cm, 99.7 ± 8.73 cm, 0.77 ± 0.05 , 26.5 ± 2.87 cm olarak belirlenmiştir.

5. Erkek bireylerin tamamının bel çevresi ölçümünün 102 cm'in altında, kadın bireylerin ise %15.8'inin bel çevresinin 88 cm ve üzerinde olduğu saptanmıştır.

6. Çalışmaya katılan erkek bireylerin %90.9'unun bel/kalça oranının 0.90'ın altında; kadın bireylerin ise %89.5'inin bel/kalça oranının 0.85 'in altında olduğu görülmüştür.

7. Erkek bireylerin %72.7'sinin, kadın bireylerin ise %36.8'inin BKİ değerinin 25.0-29.9 kg/m² arasında olduğu belirlenmiştir.

8. Kadın bireylerin %78.9'u, erkek bireylerin %45.5'i son altı ay içinde ağırlıklarında değişme olduğunu belirtmiştir. Vücut ağırlığında artma olan erkek ve kadın bireylerin, ağırlıklarındaki değişim miktarlarının ortalamaları sırasıyla 3±1 kg ve 5±3.4 kg olarak belirlenmiştir.

9. Beden kütle indeksi değeri 25 ve üzerinde olan bireylerin şişmanlık öyküsü ve ailelerinde şişman birey olma durumu incelendiğinde, bireylerin %20'si doğuştan, %53.3'ü çocukluk ve % 26.7'si gençlik yıllarından beri şişmanlık öyküsü olduğunu belirtmiştir. Ailede şişman birey olma durumlarına bakıldığında; bireylerin %13.4'ünün ailesinde şişman birey olmadığı, %20'sinin annesinin, %26.6'sının anne ve babasının, %13.4'ünün kardeşinin, %6.6'sının anne ve kardeşinin, %20'sinin ise anne, baba ve kardeşinin şişman olduğu öğrenilmiştir.

10. Beden kütle indeksi değeri 18.5-24.9kg/m² arasında olan bireylerin %66.7'sinin, beden kütle indeksi değeri 25.0-29.9 kg/m² arasında olan bireylerin ise %46.7'sinin öğün atlamadığı belirlenmiştir.

11. Öğün atlayan bireylerin sıklıkla atladıkları öğünler incelendiğinde BKİ'i düşük bireylerin tamamının kahvaltısı, BKİ'i yüksek bireylerin %75'inin kahvaltısı, %25'inin ise öğle öğününü atladığı görülmüştür. Öğün atlama nedenlerine bakıldığında BKİ düşük bireylerin %40'ının zaman yetersizliği, %20'sinin iştahsızlık ve %40'ının ise sabahları geç kalkmaları nedeniyle öğün atladıkları belirlenmiştir. Beden kütle indeksi yüksek grupta ise bireylerin %50'si zaman yetersizliği, %25'i iştahsızlık ve %25'i de sabahları geç kalkmaları nedeniyle öğün atladıklarını belirtmiştir.

12. Beden kütle indeksi düşük gruptaki bireylerin %93.4'ünün hafta içi, %53.3'ünün de hafta sonu öğün saatlerinin düzenli olmadığı; BKİ yüksek gruptaki bireylerin ise hafta içi %53.3'ünün, hafta sonu %46.7'sinin öğün saatlerinin düzenli olmadığı görülmüştür. Bireylerin hafta içi ve hafta sonu öğün saati düzenleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

13. Bireylerin beden kütle indeksi sınıflamalarına göre tükettikleri öğün sayısı dağılımı incelendiğinde; her iki grupta da gün içinde 3 ve 3'den fazla öğün tüketen birey sayısının daha fazla olduğu görülmüştür.

14. Bireylerin günlük süt ve süt ürünleri, et ve et ürünleri, sebze- meyve grubu besin tüketimlerinin, BKİ düşük erkek bireyler için sırasıyla 325.3 ± 58.73 g/gün, 183.3 ± 38.89 g/gün, 453 ± 92.07 g/gün; kadın bireyler için ise sırasıyla 256.3 ± 134.97 g/gün, 138.7 ± 72 g/gün, 504.1 ± 276.38 g/gün olduğu saptanmıştır. Beden kütle indeksi yüksek gruptaki kadın bireylerin yumurta, kurubaklagil ve turunçgil tüketimlerinin (sırasıyla 44.3 ± 21.85 g/gün, 26.7 ± 29.81 g/gün, 36.6 ± 50 g/gün), beden kütle indeksi düşük gruptaki kadın bireylerin tüketimlerine (sırasıyla 23.7 ± 13 g/gün, 7.3 ± 7.50 g/gün, 6.8 ± 8.18 g/gün) göre anlamlı olarak fazla olduğu saptanmıştır ($p<0.05$).

15. Beden kütle indeksi düşük gruptaki erkek bireylerin günlük ortalama toplam yağ alımı ile ortalama sıvı yağ tüketim miktarının (sırasıyla 57.3 ± 4.51 g/gün, 33.7 ± 9.07 g/gün), BKİ yüksek gruptan (sırasıyla 34.1 ± 15.75 g/gün, 18 ± 8.38 g/gün) anlamlı şekilde yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0.05$).

16. Beden kütle indeksi düşük gruptaki erkek ve kadın bireylerin günlük ortalama 2514.3 ± 223.8 kkal, 2064.1 ± 521.6 kkal; BKİ yüksek gruptaki erkek ve kadın bireylerin ise sırasıyla 2211.4 ± 368.7 kkal, 2494.8 ± 918.1 kkal enerji aldıkları görülmüştür.

17. Enerjinin protein, yağ ve karbonhidrattan sağlanan oranları BKİ'i düşük gruptaki erkek ve kadın bireyler için sırasıyla %13.3, %37.7, %49 ve %13.7, %39.5, %46.8; BKİ'i yüksek gruptaki erkek ve kadın bireyler için ise sırasıyla %15, %37, %48 ve %13.9, %39.4, %46.7 olarak bulunmuştur.

18. Bireylerin diyetlerinde tükettikleri ortalama protein, yağ ve karbonhidrat miktarları, BKİ düşük gruptaki erkek ve kadın bireyler için sırasıyla, 82.2 g, 106.1 g, 298.7 g ve 68.1 g, 90.4 g, 234.3 g; BKİ yüksek gruptaki erkek ve kadın bireyler için ise sırasıyla 76.1 g, 90.3 g, 252.6 g ve 82.4 g, 113.2 g, 280.1 g olarak saptanmıştır. Beden kütle indekslerine göre erkek ve kadın bireylerin, enerji ve makro besin öğeleri alımlarının benzer olduğu görülmüştür.

19. Beden kütle indekslerine göre erkek ve kadın bireylerin enerji, makro ve mikro besin öğesi alım yüzdelerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

20. Tüm bireyler incelendiğinde demir alım yüzdesinin BKİ düşük gruba kıyasla ($\%73.8\pm32.6$), BKİ yüksek grupta ($\%101.2\pm38.2$) anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0.05$).

21. Glisemik yükü farklı öğünler sonrasında 15., 30., 45., 60., 90. ve 120. dakikalarda kan glikoz değişimlerinde öğünler arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Bununla birlikte, 0. dakika için bireylerin kan glikoz değerlerinin benzer olduğu belirlenmiştir. Glisemik yükü yüksek öğünün düşük öğüne kıyasla kan glikoz düzeyini anlamlı şekilde arttırdığı görülmüştür.

22. Glisemik yükü düşük öğün için 0. ve 120. dakikalardaki kan glikoz değerleri arasında anlamlı bir fark saptanmamış ($p=1$, $p>0.05$); glisemik yükü yüksek öğün için ise 0. ve 120. dakikalardaki kan glikoz değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p=0.05$).

23. Kan glikoz düzeyinin GY'ü düşük öğün sonrasında 45. dakikada, GY'ü yüksek öğün sonrasında ise 30. dakikada pik yaptığı belirlenmiştir.

24. Beden kütle indeksi farklı gruplarda, GY'ü farklı öğünlerin kan glikoz düzeyi üzerindeki etkisine bakıldığında iki grupta da 0. ve 120. dakikalardaki kan glikoz değerlerinin öğünler arasındaki farkının anlamlı olmadığı görülmüştür.

25. Glisemik yükü yüksek öğün tüketildikten sonra BKİ düşük grupta 15., 30. ve 60. dakikalardaki, BKİ yüksek grupta ise 30., 45., 60. ve 90. Dakikalardaki kan glikoz düzeylerinin, GY'ü düşük öğüne kıyasla anlamlı şekilde yüksek olduğu belirlenmiştir. .

26. Glisemik yükü farklı iki kahvaltı öğününü tüketimi sonrası BKİ farklı grupların kan glikoz yanıtlarına bakıldığında, GY'ü yüksek öğün tüketildiğinde, BKİ yüksek grupta kan glikoz düzeyinin BKİ düşük gruba göre daha uzun süre yüksek seyrettiği belirlenmiştir.

7.ÖNERİLER

Yapılan kısa dönemli çalışmalarda GY'ü yüksek besinlerin açlık hissi ve enerji alımını arttırdığı; uzun dönemde ise obezite, kalp damar hastalıkları ve diyabet gibi kronik hastalıkların görülme sıklığını arttırdığı bilinmektedir. Bu çalışmada GY'ü yüksek öğünün kan glikoz düzeyini GY'ü düşük öğüne kıyasla daha fazla arttırdığı ve GY'ü yüksek öğün sonrası kan glikoz düzeyinin daha uzun süre yüksek seyrettiği görülmüştür. Bununla birlikte GY'ün, BKİ farklı bireyler üzerindeki etkisinin farklı olduğu ve GY'ü yüksek öğünün özellikle BKİ yüksek bireylerde, kan glikoz düzeyini yükseltmede daha etkin olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgularla, GY'ü yüksek öğünün kısa dönemde gösterdiği bu etkilerin, uzun dönemde de ortaya çıkabileceği düşünüldüğünden, bu etkileri daha iyi değerlendirebilmek için daha uzun süreli ve BKİ yüksek grup için vücut ağırlığı daha fazla olan bireyleri içeren çalışmalara gereksinim vardır.

Öğünlerin GY'ünün tam olarak saptanabilmesi için GY'ü etkileyen diğer faktörlerin sabit tutulduğu çalışmalar yapılmalıdır. Uluslararası Gİ tablolarında yer almayan ülkemize özgü besinlerin Gİ değerlerini tespit etmek amacıyla yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Düşük Gİ/GY'lü diyetlerin klinik boyutta yararlı etkilerinin olup olmadığını belirlemek için daha fazla birey ile ve dört mevsimi de kapsayacak şekilde uzun dönemli çalışmalara gereksinim vardır. Glisemik yükü düşük besinlerin sağlıklı beslenme uygulamaları içinde yer alması sağlanmalıdır.

Bireylere, tükettikleri besinlerin GY'ünü azaltmak amacıyla kolay uygulayabilecekleri genel prensiplerin anlatılması önemlidir.

Sağlıklı bir diyetin en önemli göstergesi, makro ve mikro besin öğelerinin yeterli ve dengeli olarak bulunmasıdır. Ancak, bu şart sağlandıktan sonra GY ve sağlık ilişkisini tartışmanın daha anlamlı olduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

1. Wolever, T.M., Jenkins, D.J., Jenkins, A.L., Josse, R.G. (1991). The glycemic index: methodology and clinical implications. *American Journal of Clinical Nutrition*, 54, 846-854.
2. Memiş, E., Şanlıer, N. (2009). Glisemik indeks ve sağlık ilişkisi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 17-27.
3. Baysal, A. (1999). Kahvaltı ve okul başarısı. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 28(1), 1-3.
4. Liu, S., Willett, W., Stampfer, M.J., et al. (2000). A prospective study of dietary glycemic load, carbohydrate intake, and risk of coronary heart disease in US women. *American Journal of Clinical Nutrition*, 71, 1455-1461.
5. Bell, S.J. (2003). Low glycemic load diets: Impact on obesity and chronic diseases. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 43(4), 357-377.
6. Riccardi, G., Rivellese, A.A., Giacco, R. (2008). Role of glycemic index and glycemic load in healthy state in prediabetes and in diabetes. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 87, 269-274.
7. Baysal, A., Bozkurt, N., Pekcan, G. ve diğ. (2002). *Diyet El Kitabı* (4. baskı). Ankara: Hatipoğlu Yayınevi.
8. Baysal, A. (2002). *Beslenme* (9. baskı). Ankara: Hatipoğlu Yayınevi.
9. T.C. Sağlık Bakanlığı Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü. *Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberi*. (2004). Ankara.
10. Wolever, T.M.S., Bolognesi, C. (1996). Source and amount of carbohydrate affect postprandial glucose and insulin in normal subjects. *Journal of Nutrition*, 126, 2798-2806.
11. Brand-Miller, J.C., Thomas, V., Swan, V. et al. (2003). Physiological validation of the concept of glycemic load in lean young adults. *Journal of Nutrition*, 133, 2728-2732.
12. Food and Agriculture Organization. (1998). *Carbohydrates human nutrition*. FAO Food and Nutrition Papers- 66, Rome.
13. Thomas, P.R. (1991). *Improving America's diet and health: from recommendations to action*. National Academy Press, Washington DC.

14. Sayalsan, A. (2005). Sağlıklı beslenme açısından gıdaların glisemik indeksi. *Gıda Dergisi*, Ocak, 84-91.
15. Asp, N.G. (1994). Nutritional classification and analysis of food carbohydrates. *American Journal of Clinical Nutrition*. (supplements) 59, 679-681.
16. Jenkins, D.J.A, Wolever, T.M.S, Taylor, R.H., et al. (1981). Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. *American Journal of Clinical Nutrition*, 34, 362-366.
17. Crapo, P.A, Reaven, G., Olefsky, J. (1976). Plasma glucose and insulin responses to orally administered simple and complex carbohydrates. *Diabetes*, 25, 741-747.
18. Crapo, P.A, Reaven, G., Olefsky, J. (1977). Postprandial plasma glucose and insulin responses to different complex carbohydrates. *Diabetes*, 26, 1178-1183.
19. Jenkins, D.J.A, Wolever, T.M.S., Jenkins, A.L. (1988). Starchy foods and glycemic index. *Diabetes Care*, 11, 149-159.
20. Jenkins, D.J.A., Ghafari, H., Wolever, T.M.S., et al. (1982). Relationship between the rate of digestion of foods and post-prandial glycemia. *Diabetologia*, 22, 450-455.
21. Wolever, T.M.S, Nuttall, F.Q., Lee, R., et al. (1985). Prediction of the relative blood glucose response of mixed meals using the white bread glycemic index. *Diabetes Care*, 8,418-428.
22. Jenkins, D.J.A., Wolever, T.M.S., Jenkins, A.L., et al. (1983). Glycemic index of foods tested in diabetic patients: a new basis for carbohydrate exchange favouring the use of legumes. *Diabetologia*, 24, 257-264.
23. Jenkins, D.J., Wolever, T.M., Jenkins, A.L., et al. (1986). Low glycemic response to traditionally processed wheat and rye products: bulgur and pumpernickel bread. *American Journal of Clinical Nutrition*, 43, 516-520.
24. Brand-Miller, J.C., Nicholson, P.L., Thorburn, A.W., Truswell, A.S. (1985). Food processing and the glycemic index. *American Journal of Clinical Nutrition*, 42, 1192-1196.

25. Vaaler, S., Wiseth, R., Angenaes, O. (1982). Increase in blood glucose in insulin-dependent diabetics after intake of various fruits. *Acta Medica Scandinavica*, 212, 281-283.
26. Tappy, L., Wursch, P., Randin, J.P., et al. (1986). Metabolic effect of pre-cooked preparations of bean and potato in normal and diabetic subjects. *American Journal of Clinical Nutrition*, 43, 30-36.
27. Jenkins, D.J.A., Wolever, T.M.S., Taylor, R.H., et al. (1980). Effect of guar crispbread with cereal products and leguminous seeds on blood glucose concentrations of diabetics. *British Medical Journal*, 281, 1248-1250.
28. Bantle, J.P., Laine, D.C, Castle, G.W, et al. (1983). Postprandial glucose and insulin responses to meals containing different carbohydrates in normal and diabetic subjects. *The New England Journal of Medicine*, 309, 7-12.
29. Coulston, A.M., Hollenbeck, C.B., Liu, G.C., et al. (1984). Effect of source of dietary carbohydrate on plasma glucose, insulin and gastric inhibitory polypeptide responses to test meals in subjects with noninsulin-dependent diabetes mellitus. *American Journal of Clinical Nutrition*, 40, 965-970.
30. Collier, G.R., Wolever, T.M.S, Wong, G.S., Josse, R.G. (1986). Prediction of glycemic response to mixed meals in noninsulin-dependent diabetic subjects. *American Journal of Clinical Nutrition*, 44, 349-352.
31. Vitolo, M., Campagnolo, P., Gama, C. (2007). Factors associated with risk of low dietary fiber intake in adolescents. *Journal de Pediatria*, 83, 47-52.
32. Pal, S., Lim, S., Egger, G. (2008). The effect of a low glycemic index breakfast on blood glucose, insulin, lipid profiles, blood pressure, body weight, body composition and satiety in obese and overweight individuals: A pilot study. *Journal of American College Of Nutrition*, 27(3), 387-393.
33. Lenner, R.A., Asp N.G., Axelsen M. et al. (2004). Glycaemic index. *Scandinavian Journal of Nutrition*, 48(2), 84-94.
34. Wolever, T.M.S. (1989). How important is prediction of glycemic response?. *Diabetes Care*, 12, 591-593.
35. Gannon, M.C., Nuttal, F.Q. (1987). Factors affecting interpretation of postprandial glucose and insulin areas. *Diabetes Care*, 10, 759-763.

36. Ross, S.W., Brand-Miller, J.C., Thorburn, A.W., Truswell, A.S. (1987). Glycemic index of processed wheat products. *American Journal of Clinical Nutrition*, 46, 631-635.
37. Chew, I., Brand-Miller, J.C., Thorburn, A.W., Truswell, A.S. (1988). Application of glycemic index to mixed meals. *American Journal of Clinical Nutrition*, 47, 53-56.
38. Wolever, T.M., Jenkins, D.J. (1986). The use of the glycemic index in predicting the blood glucose response to mixed meals. *American Journal of Clinical Nutrition*, 43, 167-172.
39. Ludwig, D.S., Eckel, R.H. (2002). The glycemic index at 20 y. *American Journal of Clinical Nutrition*, 76, 264-5.
40. Gregersen, S., Rasmussen, O., Larsen, S., Hermansen, K. (1992). Glycaemic and insulinaemic responses to orange and apple compared with white bread in non-insulin dependent diabetic subjects. *European Journal of Clinical Nutrition*, 46, 301-303.
41. Frost, G.S., Brynes, A.E., et al. (2004). A prospective randomised trial to determine the efficacy of a low glycemic index diet given in addition to healthy eating and weight loss advice in patients with coronary heart disease. *European Journal of Clinical Nutrition*, 58, 121-27.
42. Roberts, S.B., McCrory, M.A. (2002). The influence of dietary composition on energy intake and body weight. *Journal of the American College of Nutrition*, 21(2), 140-45.
43. Beulens, J.W.J, Bruijine, L.M, Stolk, R.P. et al. (2007). High dietary glycemic load and glycemic index increase risk of cardiovascular disease among middle-aged women. A population-based follow-up study. *Journal of the American College of Cardiology*, 50(1), 14-21.
44. Brand-Miller, J.C., Hayne, S., Petocz, P., Colagiuri, S. (2003). Low glycemic index diets in the management of diabetes: A Meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetes Care*, 26, 2261-2267.
45. Galgani, J., Aguirre, C., Diaz, E. (2006). Acute effect of meal glycemic index and glycemic load on blood glucose and insulin responses in humans. *Nutrition Journal*, 5, 22-29.

46. Vrolix, R., Van, Meijl, L.E.C., Mensink, R.P. (2008). The Metabolic syndrome in relation with the glycemic index and the glycemic load. *Physiology Behavior*, 94 (2), 293-299.
47. Livesey, G. (2005). Sattellite symposium on 'the role of low glycaemic diets in obesity and health' low glycaemic diets and health: Implications for obesity. *Nutrition Society*, 64, 105-113.
48. Aksoy, M. (2000). Karbonhidratlar. Aksoy, M. (Editör). *Beslenme Biyokimyası*. Ankara: Hatipoğlu Yayınevi, 60-112.
49. Ludwig, D.S. (2002). The glycemic index physiological mechanism relating to obesity, diabetes, and cardiovascular disease. *JAMA*, 287(18), 2414-23.
50. Gagne, L. (2008). The glycemic Index and glycemic load in clinical practice. *Diet and Nutrition*, 4(1), 66-69.
51. Barclay, W.A., Brand-miller, J.C., Wolever, M.S.T. (2005). Glycemic index, glycemic load, glycemic response are not the same. *Diabetes Care*, 28, 1839-1840.
52. Foster-Powell, K.H.A., Holt, S. and Brand-Miller, J. (2002). International table of glycemic Index and glycemic load values. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 76, 5-56.
53. Englyst, H.N., Veenstra, J. and Hudson, G.J. (1996). Measurement of rapidly available glucose (RAG) in plant food: A potential in vitro predictor of the glycemic response. *The Brithish Journal of Nutrition*, 75, 327.
54. Hallfrisch, J.G., Lazar, F., Jorgensen, C., Reiser, S. (1979). Insulin and glucose responses in rats sucrose or starch. *American Journal of Clinical Nutrition*, 32, 787-793.
55. Ionesscu-Tirgoviște, C., Popa, E., Sintu, E., et al. (1983). Blood glucose and plasma insulin responses to various carbonhydrates in type 2 (Non-Insulin-Dependent) diabetes. *Diabetologia*, 24, 80.
56. Jenkins, D.J.A., Wolever, T.M., Bacon, S. et al. (1980). Diabetic diets: high carbohydrate combined with high fiber. *American Journal of Clinical Nutrition*, 33,1729-1733.

57. Jenkins, D.J.A., Wolever, T.M.S, Collier, G.R. et al. (1987). Metabolic effects of a low glycemic index diet. *American Journal of Clinical Nutrition*, 46, 968-975.
58. Behme, M.T., Dupre, J. (1989). All bran vs corn flakes: plasma glucose insulin young females. *American Journal of Clinical Nutrition*, 50, 1240-1254.
59. Groop, P.H., Aro, A., Stenman, S., Groop, L. (1993). Long-term effects of guar gum in subjects with non-insulin dependent diabetes mellitus. *American Journal of Clinical Nutrition*, 58, 513-518.
60. Anderson, J.W., Gustafson, N.J., Bryant, C.R. et al.. (1987). Dietary fiber and diabetes: a comprehensive review and practical application. *Journal of the American Dietetic Association*, 87 (9), 1189.
61. O'dea, K., Snow, P., Netsel, P. (1981). Rate of starch hydrolysis in vitro as a predictor of metabolic responses to complex carbohydrate in vivo. *American Journal of Clinical Nutrition*, 34, 1991-1993.
62. Bornet, F.R., Costagliola, D., Rizkalla, S.W. et al. (1987). Insulinemic and glycemic indexes of six starch-rich foods taken alone and in a mixed meal by type 2 diabetics. *American Journal of Clinical Nutrition*, 45, 588-95.
63. Indar-Brown, K., Noreberg, C., Madar, Z. (1992). Glycemic and insulinemic responses after ingestion of ethnic foods by NIDDM and healthy subjects. *American Journal of Clinical Nutrition*, 55, 89-95.
64. Denardin, C.C., Walter, M., Da Silva, L.P. et al. (2007). Effect of amylose content of rice varieties on glycemic metabolism and biological responses in rats. *Food Chemistry*, 105, 1474-1479.
65. Köksal, G. (2008). Glisemik indeks ve glisemik yükün kardiyovasküler hastalıkların tıbbi beslenme tedavisindeki yeri ve etkinliği. *Türk Kardiyoloji Seminerleri*, 8(2), 194-205.
66. Goddard, M.S., Young, G., Marcus, R. (1984). The effect of amylose content on insulin and glucose responses to ingested rice. *American Journal of Clinical Nutrition*, 39, 388-392.

67. Reisser, S., Handser, H.B., Gardner, L.B. et al. (1979). Isocaloric exchange of dietary starch and sucrose in humans II. Effect on fasting blood insulin, glucose, and on insulin and glucose response to a sucrose load. *American Journal of Clinical Nutrition*, 32, 2206-2216.
68. Nuttall, F.Q., Mooradian, A.D., Gannon, M.C. et al.(1984). Effect of protein ingestion on the glucose and insulin response to a standardized oral glucose load. *Diabetes Care* 7, 465-470.
69. Gulliford, M.C., Bicknell, E.J., Scarpello, J.H. (1989). Differential effect of protein and fat ingestion on blood glucose responses to high and low glycemic index carbohydrates in noninsulin-dependent diabetic subjects. *American Journal of Clinical Nutrition*, 50, 773-777.
70. Gentilcore, D., Chaikomin, R., Jones, K.L. et al.(2006). Effects of fat on gastric emptying of and the glycemic, insulin, and incretin responses to a carbohydrate meal in type 2 diabetes. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 91(6), 2062-2067.
71. Jenkins, D.J.A, Wolever, T.M.S, Buckley, G. et al. (1988). Low glycemic index starchy foods in diabetic diet. *American Journal of Clinical Nutrition*, 48, 248-254.
72. Pittas, A.G., Das, S.K., Hajduk, C.L. et al (2005). A Low glycemic load facilitates greater weight loss in overweight adults with high insulin secretion but not in overweight adults with low insulin secretion in the calerie trial. *Diabetes Care*, 28(12), 2939-2940.
73. Pi-Sunyer, F.X. (2002). Glycemic index and disease. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 76, 290-298.
74. Erbaş, N. (1990). Değişik türde karbonhidrat içeren besinlerin hazırlanma şeklinin normal bireylerde kan şekeri üzerine etkisi. *Bilim Uzmanlığı Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beslenme ve Diyetetik Programı, Ankara.*
75. Frost, G., Dornhorst, A. (2000). The relevance of the glycaemic index to our understanding of dietary carbohydrates. *Diabetic Medicine*, 17, 336-45.
76. Wolever, T.M.S, Jenkins, D.J., Vuksan, V. et al. (1990). Glycemic index of foods in individual subjects. *Diabetes Care*, 13, 126-132.

77. Alfenas, R.C.G., Mattes, R.D (2005). Influence of glycemic index/load on glycemic response, appetite and food intake in healthy humans. *Diabetes Care*, 28(9), 2123-2129.
78. Pawlak, D.B., Bryson, J.M., Denyer, G.S., Brand-Miller, J.C (2001). High glycemic index starch promotes hypersecretion of insulin and higher body fat in rats without affecting insulin sensitivity. *Journal of Nutrition*, 131, 99-104.
79. Scazzina, F., Del Rio, D., Benini, L. et al. (2009). The effect of breakfast varying in glycemic index and glycemic load on dietary induced thermogenesis and respiratory quotient. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 1-5.
80. Pawlak, D.B., Ebbeling, C.B., Ludwig, D.S. (2002). Should obese patients be counselled to follow a low-glycaemic index diet? Yes. *Obesity Reviews*, 3, 235-243.
81. Agus, M.S.D., Swain, J.F., Larson, C.L. (2000). Dietary composition and physiologic adaptations to energy restriction. *American Journal of Clinical Nutrition*, 71, 901-907.
82. Roberts, S.B. (2000). High glycemic index foods, hunger and obesity: Is there a connection? *Nutrition Reviews*, 58, 6, 163-169.
83. Jimenez-Cruz, A., Gutierrez-Gonzales, A.N. (2005). Low glycemic index lunch on satiety in overweight and obese people with type 2 diabetes. *Nutricion Hospitalaria*, 20, 348-350.
84. Ludwig, D.S., Majzoub, J.A., Al-Zahrani, A. et al (1999). High glycemic index foods, overeating and obesity. *Pediatrics*, 103(3),1-6.
85. Waren, J.M., Henry, J.K. and Simonite, V. (2003). Low glycemic index breakfasts and reduced food intake in preadolescent children. *Pediatrics*, 112, 5.
86. Ball, S.D., Keller, K.R., Moyer M., et al (2003). Prolongation of satiety after low versus moderately high glycemic index meal in obese adolescents. *Pediatrics*, 111, 488-494.

87. Jenkins D.J.A, Kendall W.C, et al. (2002). Glycemic index: overview of implications in health and disease. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 7, 266-273.
88. Sloth, B., Mikkelsen, I.K., Flint, A. et al.(2004). No difference in body weight decrease between a low-glycemic index and high-glycemic index diet but reduced LDL cholesterol after 10-wk ad libitum intake of the low-glycemic index diet. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 80, 337-347.
89. Agus, M.S.D., Swain, J.F., Larson, C.L. (2000). Dietary composition and physiologic adaptations to energy restriction. *American Journal of Clinical Nutrition*, 71, 901-907.
90. Dumesnil, J.G., Turgeon, J., Tremblay, A. et al. (2001). Effect of a low glycemic index – low fat – high protein diet on the atherogenic metabolic risk profile of abdominally obese men. *British Journal of Nutrition*, 86, 557-568.
91. Marsh, K., Brand-Miller, G. (2008). Glycemic index, obesity and chronic disease. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 2(142), 142-150.
92. Toeller, M., Buyken, A.E., Heitkamp, G. et al (2001). Nutrient intakes as predictors of body weight in European people with type 1 diabetes. *International Journal of Obesity Related Metabolic Disorders*, 25, 1815-1822.
93. Roberts, S.B. (2000). High glycemic index foods, hunger and obesity: Is there a connection? *Nutrition Reviews*, 58, 6, 163-169.
94. Murakami, K., Sasaki, S., Okubo, H. et al. (2007). Dietary fiber intake, dietary glycemic index and load and body mass index: a cross-sectional study of 3931 Japanese women aged 18-20 years. *European Journal of Clinical Nutrition*, 61, 986-995.
95. Ma, Y., Olendzki, B., Chiriboga, D. et al. (2005). Association between dietary carbohydrates and body weight. *American Journal of Epidemiology*, 161, 359-367.

96. Spieth, L.E, Harnish, J.D, Lenders, C.M, Raezer, et al (2000). A low-glycemic index diet in the treatment of pediatric obesity. *Archives of Pediatrics Adolescent Medicine*, 154, 947-951.
97. Slabber, M., Barnard, H.C., Kuyil, J.M., et al (1994). Effects of a low insulin-response, energy-restricted diet on weight loss and plasma insulin concentrations in hyperinsulinemic obese females. *American Journal of Clinical Nutrition*, 60, 48-53.
98. Wolever, T.M.S., Jenkins, D.J.A., Vuksan, V. et al. (1992). Beneficial effect of low-glycemic index diet in overweight NIDDM subjects. *Diabetes Care*, 15, 562-564.
99. Wylie-Rosett, J., Segal-Isaacson, C.J. (2004). Carbohydrates and increases in obesity: Does the type of carbohydrate make a difference? *Obesity Research*, 12, 124-128.
100. Schulze, M.B., Liu, S., Rimm, E.B. et al. (2004). Glycemic index, glycemic load and dietary fiber intake and incidence of type 2 diabetes in younger and middle-aged women. *American Journal of Clinical Nutrition*, 80, 348-356.
101. Berra, B., Rizzo, A.M. (2009). Glycemic index, glycemic load, wellness and beauty: the state of the art. *Clinics in Dermatology*, 27, 230-235.
102. Salmeron, J., Ascherio, A., Rimm, E.B. et al. (1997a). Dietary fiber, glycemic load and risk of NIDDM in men. *Diabetes Care*, 20, 545-550.
103. Salmeron, J., Stampfer, M.J., Colditz, G.A., et al. (1997b). Dietary fiber, glycemic load and risk of non-insulin dependent diabetes mellitus in women. *The Journal of the American Medical Association*, 277, 472-477
104. Ma, Y., Olendzki, B.C., Merriam, P.A., et al. (2008). A randomized clinical trial comparing low glycemic index versus ADA dietary education among individuals with type 2 diabetes. *Nutrition*, 24, 45 – 56.
105. Brand-Miller, J.C. (2004). Postprandial glycemia, glycemic index, and the prevention of type 2 diabetes. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 80, 243-244.

106. Heilbronn, L.K., Noakes, M., Clifton, P.M. (2002). The effect of high and low glycemic index energy restricted diets on plasma lipid and glucose profiles in type 2 diabetic subjects with varying glycemic control. *Journal of American College Nutrition*, 21, 120-127.
107. Hui, L.L., Nelson, S.E.A., Choi, C.K. (2005). Twelve-hour glycemic profiles with meals of high, medium, or low glycemic load. *Diabetes Care*, 28, 2981-2983.
108. Lavi, T., Karasik, A., Korn-Morag, N., et al. (2009). The acute effect of various glycemic index dietary carbohydrates on endothelial function in nondiabetic overweight and obese subjects. *Journal of the American College of Cardiology*, 53, 24, 2283-2287.
109. Levitan, E.B., Song, Y., Ford, E.S., Liu, S. (2004). Is non-diabetic hyperglycemia a risk factor for cardiovascular disease? A meta-analysis of prospective studies. *Archives of Internal Medicine*, 164, 2147-2155.
110. Hu, Y., Block, G., Norkus, E. et al. (2006). Relations of glycemic index and glycemic load with plasma oxidative stress markers. *American Journal of Clinical Nutrition*, 84(1), 70-76.
111. Pittas, A.G., Roberts, S.B., Das, S.K., et al (2006). The effects of the dietary glycemic load on type 2 diabetes risk factors during weight loss. *Obesity (Silver Spring)*, 14, 2200-2209.
112. Oh, K., Hu, F.B., Cho, E. et al. (2005). Carbohydrate intake, glycemic index, glycemic load and dietary fiber in relation to risk of stroke in women. *American Journal of Epidemiology*, 161, 161-169.
113. Tavani, A., Basetti, C., Negri, E. (2003). Carbohydrates, dietary glycaemic load and glycaemic index and risk of acute myocardial infarction. *Heart*, 89, 722-726.
114. Mursu, J., Virtanen, J.K., Rissanen, T.H., et al. (2009). Glycemic index, glycemic load and the risk of acute myocardial infarction in Finnish men: The Kuopio ischemic heart disease risk factor study. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 1-69.

115. Radhika, G., Ganesan, A., Sathya, R.M., et al. (2009). Dietary carbohydrates, glycemic load and serum high-density lipoprotein cholesterol concentrations among South Indian adults. *European Journal of Clinical Nutrition*, 63, 413-420.
116. McKeown, N.M., Meigs, J.B., Liu, S. et al. (2004). Carbohydrate nutrition, insulin resistance and the prevalence of the metabolic syndrome in the Framingham offspring cohort. *Diabetes Care*, 27, 538-546.
117. Lau, C., Faerch, K., Glumer, C. et al. (2005). Dietary glycemic index, glycemic load, fiber, simple sugars and insulin resistance: the inter 99 study. *Diabetes Care*, 28, 1397-1403,
118. Fajcsak, Z., Gabor, A., Kovacs, V., Martos, E. (2008). The effects of 6-week low glycemic load diet based on low glycemic index foods in overweight/obese children-pilot study. *Journal of the American College of Nutrition*, 27, 12-21.
119. Wolever, M.S., Mehling, C. (2003). Long term effect of varying the source or amount of dietary carbohydrate on postprandial plasma glucose, insulin, triacylglycerol, and fatty acid concentrations in subjects with impaired glucose tolerance. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 77, 612-21.
120. Pereira, M.A., Swain, J., Goldfine, A.B., et al. (2004). Effects of A low-glycemic load diet on resting energy expenditure and heart disease risk factors during weight loss. *The Journal of the American Medical Association*, 24, 2482-2490.
121. Hodge, A.M., English, D.R., O'Dea, K., Giles, G.G. (2004). Glycemic index and dietary fiber and the risk of type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 27 (11), 2701-2706.
122. Maki, K. (2004). Dietary factors in the prevention of diabetes mellitus and coronary artery disease associated with the metabolic syndrome. *American Journal of Cardiology*, 93, 12-17.
123. Ma, Y., Olendzki, B.C., Merriam, P.A., et al. (2008). A randomized clinical trial comparing low glycemic index versus ADA dietary education among individuals with type 2 diabetes. *Nutrition*, 24, 45 – 56.

124. Higginbotham, S., Zhang, Z., Lee, I. et al. (2004). Dietary glycemic load and risk of colorectal cancer in the women's health study. *Journal of the National Cancer Institute*, 96(3), 229-233.
125. McCarl, M., Harnack, L., Limburg, P.J. et al. (2006). Incidence of colorectal cancer in relation to glycemic index and load in a cohort of women. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prevention*, 15(5), 892-896.
126. Michaud, D.S., Fuchs, C.S., Liu, S. et al. (2005). Dietary glycemic load, carbohydrate, sugar and colorectal cancer risk in men and women. *Cancer Epidemiology Biomarker Prevention*, 14(1), 138-143.
127. Augustin, L.S., Franceschi, S., Jenkins, D.J.A. et al. (2002). Glycemic index in chronic disease: a review. *European Journal of Clinical Nutrition*, 56, 1049-1071.
128. Augustin, L.S.A., Polesel, J., Bosetti, C. et al. (2003). Dietary glycemic index, glycemic load and ovarian cancer risk: a case-control study in Italy. *Annual Oncology*, 14, 78-84.
129. Holmes, M.D., Liu, S., Hankinson, S.E. et al. (2004). Dietary carbohydrates, fiber and breast cancer risk. *American Journal of Epidemiology*, 159, 732-739.
130. Nielsen, T.G., Olsen, A., Christensen, J. et al. (2005). Dietary carbohydrate intake is not associated with the breast cancer incidence rate ratio in postmenopausal Danish women. *Journal of Nutrition*, 135, 124-128.
131. Augustin, L.S.A., Gallus, S., Negri, E. et al. (2004). Glycemic index, glycemic load and risk of gastric cancer. *Annual Oncology*, 15, 581-584.
132. Michaud, D.S., Liu, S., Giovannucci, E. et al. (2002). Dietary sugar, glycemic load and pancreatic cancer risk in a prospective study. *Journal of National Cancer Institute*, 94, 1293-1300.
133. Patel, A.V., McCullough, M.L., Pavluck, A.L. et al. (2007). Glycemic load, glycemic index and carbohydrate intake in relation to pancreatic cancer risk in a large US cohort. *Cancer Causes Control*, 18, 287-294.

- 134.Heinen, M.M., Verhage, B.A., Lumey, L.H. et al. (2008). Glycemic load, glycemic index and pancreatic cancer risk in the Netherlands cohort study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 87, 970-977.
- 135.Chiu, C.J., Hubbard, L.D., Armstrong, J. et al. (2006). Dietary glycemic index and carbohydrate in relation to early age-related macular degeneration. *American Journal of Clinical Nutrition*, 83, 880-886.
- 136.Scribner, K.B., Pawlak, D.B., Ludwig, D.S.(2007). Hepatic steatosis and increased adiposity in mice consuming rapidly vs. slowly absorbed carbohydrate. *Obesity*, 15, 2190-2199.
- 137.Pekcan, G. (2008). Beslenme durumunun saptanması. *Diyet El Kitabı* (5. bs.). (s.67-143). Ankara: Hatipoğlu Yayınevi.
- 138.WHO (1995). The use and interpretation of antropometry. Physical status. Report of WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series, 854. Geneva.
- 139.Merdol Kutluay, T. (2003). Toplu beslenme yapılan kurumlar için standart yemek tarifeleri (3. bs.). Ankara: Hatiboğlu Yayınları
- 140.BEBİS (Beslenme Bilgi Sistemi) Nutrition Data Base Software (2004). İstanbul
- 141.FAO (2001).Human energy requirements. Food and Nutrition Technical Report series. Rome
- 142.Matthys, C.,De Henauw, S., Devos, C., De Backer, G. (2003). Estimated energy intake, macronutrient intake and meal pattem of Flemish adolescents. *European Journal of Clinical Nutrition*, 57, 366-375.
- 143.Ross, E., Prattala, R. (1997). Meal pattern and nutrient intake among adult Finn. *Appetite*, 29, 11-24.
- 144.Powell, K.F., Holt, S.H., Brand-Miller, J.C. (2002). International table of glycemic load values: 2002. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 76, 5-56.
- 145.Arvidsson-Lenner, R., Asp, N., Axelsen, M., et al. (2004). Glycaemic index. *Scandinavian Journal of Nutrition*, 48, 2, 84-94.
- 146.American Diabetes Association Reviews (2001). Postprandial blood glucose. *Diabetes Care*, 24, 4, 775-778.

- 147.Çiftçi, H., Akbulut, G., Yıldız, E., Mercanlıgil, S.M. (2008). Kan şekerini etkileyen besinler. Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı, Klas Matbaacılık.
- 148.Jarvi, A.E., Karlstrom, B.E., Granfeldt, Y.E. et al. (1999). Improved glyceimic control and lipid profile and normalized fibrinolytic activity on a low-glyceimic index diet in type 2 diabetic patients. *Diabetes Care*;22:10-18.
- 149.Liu, S., Manson, J.E., Stampfer, M.J. et al. (2001). Dietary glyceimic load assessedby food-frequency questionnaire in relation to plasma high-density-lipoprotein cholesterol and fasting plasma triacylglycerols in postmenopausal women. *American Journal of Clinical Nutrition*; 73:560-566.
- 150.Colombani, C.P. (2004). Glyceimic index and load-dynamic dietary guidelines in the context of diseases. *Physiology and Behavior*, 83, 603-610.
- 151.Balkau, B., Shipley, M., Jarret, R.J. (1998). High blood glucose concentration is a risk factor for mortality in middle-aged nondiabetic men. *Diabetes Care*; 21(3):360-367.
- 152.Turgut, T., Deveci, F., Altuntaş, E., Muz, M. (2001). Elazığ'da lise ve dengi okul öğretmenlerine uygulanan sigara anketi sonuçları. *Türkiye Solunum Araştırmaları Dergisi*;3(4):295-299.
- 153.Pekcan G. (2008). Beslenme durumunun saptanması. T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme ve Fiziksel Aktiviteler Daire Başkanlığı (Şubat). Ankara: Klasmat Matbaacılık.
- 154.Hu, G., Lindstrom, J., Valle, T.T. et al.(2004).Physical activity, body mass index and risk of type 2 diabetes in patients with normal or impaired glucose regulation.*Archives of Internal Medicine*;164:892-896.
- 155.Jennings, G., Nelsen, L., Nestel, P. et al. (1986). The effects of changes in physical activity on majör cardiovascular risk factors, hemodynamics, sympathetic function and glucose utilization in man: a controlled study of four levels of activity. *Journal of the American Hearth Association*;73:30-40.

- 156.WHO (2008). Waist circumference and waist-hip ratio. Report of a WHO Expert Conculatation, Geneva.
- 157.Meisinger, C., Döring, A., Thorand, B., at al. (2006). Body fat distribution and risk of type 2 diabetes in the general population: are there differences between men and women?. American Journal of Clinical Nutrition, 84, 483-489.
- 158.Aronne, L.J. (2002). Classification of obesity and assessment of obesity-related health risks. Obesity Research, 10(2), 105-115.
- 159.Satman, İ., Yılmaz, T., Şengül, A., et al. (2002). Population based study of diabetes and risk characteristics in Turkey: Results of Turkish diabetes epidemiology study (TURDEP). Diabetes Care, 25, 1551-1556.
- 160.Şanlıer, N., Kılıç, E. (2008). Kız, anne ve anneannelerin günlük enerji ve besin ögesi alımlarının karşılaştırılması. TAF Preventive Medicine Bulletin, 2008, 7(4), 269-276.
- 161.Onat, A., Yıldırım, B., Çetinkaya, A. ve ark. (1999). Erişkinlerimizde obezite ve santral obezite göstergeleri ve ilişkileri: 1990-98'de düşündürücü obezite artışı erkeklerde daha belirgin. Türk Kardiyoloji Arşivi;27:209-217.
- 162.Dietz, W.H.(1994). Critical periods in childhood for the development. American Journal of Clinical Nutrition;59:955-959.
- 163.Gnavi, R., Spagnol, T.D., Galotto, C. et al (2000).Socioeconomic status, overweight and obesity in prepuberal children: a study in an area of northern Italy. European Journal of Epidemiology; 16: 797-803.
- 164.Parlak, A., Çetinkaya, Ş. (2004). Çocuklarda obezitenin oluşumunu etkileyen faktörler. Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi;2(5):24-35.
- 165.Köksal, G., Özel, H.G. (2008). Okul öncesi dönemde obezite. Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı, Klas Matbaacılık.
- 166.Tai, M.M., Castillo, P.P., Sunyer, F.X. (1991). Meal size and frequency. Effect on the thermic effect of food. American Journal of Clinical Nutrition;54:783.
- 167.Alikaşifoğlu, A., Yordam, N. (1996). Obez çocuğun beslenmesi. Katkı Pediatri Dergisi;(2):341-355.

- 168.Kılıç, E., Şanlıer, N. (2007) Üç kuşak kadının beslenme alışkanlıklarının karşılaştırılması. *Kastomonu Eğitim Dergisi*,15, 31-44.
- 169.Song, W.O., Chun, O.K., Obayashi, S. (2005). Is consumption of breakfast associated with body mass index in U.S adults. *Journal of the American Dietetic Association*;105(9), 1373-1382.
- 170.Mataix, J., Lopez, F., Martinez, V. (2003). Factors associated with obesity in an adult Mediterrian population. *Journal of American College Nutrition*;22 (4) 296-302.
- 171.Garibağaoğlu, M., Mergen, Ö., Öner, N.(2005). Fizik tedavi ve rehabilitasyon yüksekokulu öğrencilerinin ağırlık durumları ile beslenme alışkanlıklarının değerlendirilmesi. *İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi*;68(3): 64–70.
- 172.Hill, J., Wyatt, H.(2005). Role of physical activity in preventing and treating obesity. *Journal of Applied Physiology*;99(10):765-770.
- 173.Li, T.Y., Rana, J.S., Manson, J.E., et al. (2006). Obesity as compared with physical activity in predicting risk of coronary heart disease in women. *Circulation*; 113: 499-506.
- 174.Randall, E., Marshall, J.R., Graham, S., Brasure, J. (1990) Patterns in food use and their associations with nutrient intakes. *American Journal of Clinical Nutrition*, 52, 739-745.
- 175.Nicklas, T.A., Webber, L.S., Thompson, B., Berenson, G.S.(1989) A multivariate model for assessing eating patterns and their relationship to cardiovascular risk factors: the Bogalusa Heart Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 49, 1320-1327.
- 176.Mammas, I., Bertias, G., Linardakis, M., et al.(2004).Nutrient intake and food consumption among medical students in Greece assessed during a clinical nutrition course. *International Journal Food Sciences and Nutrition*;55:17-26.
- 177.Fregapane, G., Asensio-Garcia, C.(2000). Dietary assessment of an educated young Spanish population using a self-administered meal-based food frequency questionnaire. *European Journal of Epidemiology*;16:183-191.

178. Liebman, M., Propst, K., Moore, S.A., et al.(2003). Gender differences in selected dietary intakes and eating behaviors in rural communities in Wyoming, Montana and Idaho. *Nutrition Research*, 23, 991-1002.
- 179.Zive, M.M., Nicklas, T.A., Busch, E., et al.(1996).Marginal vitamin and mineral intakes of young adults: The Bogalusa Hearth Study. *Journal of Adolesan Health*;19: 39–47.
- 180.Georgiou, C.C., Betts, N.M., Hoerr, S.L., et al.(1997). Among young adults college students and graduates practiced more healthful and made more healthful food choices than did non students. *Journal of American Dietetic Association*;97(7):754–759.
- 181.Hatloy, A., Torheim, L.E., Oshaug, A. (1998) Food variety-a good indicator of nutritional adequacy of the diet? A case study from an urban area in Mali. West Africa. *European Journal of Clinical Nutrition*, 52, 891-898.
- 182.Krebs-Smith, S.M., Smiciklas-Wright, H., Guthrie, H.A., Krebs-Smith, J.(1987). The effect of variety in food choices on dietary quality. *Journal of American Dietetic Association*, 877, 897-903.
- 183.Marshall, T.A., Stumbo, P.J., Waren, J.J., Xie, X.J.(2001) Inadequate nutrient intakes are common and are associated with low diet variety in rural, community dwelling elderly. *Journal of Nutrition*, 131, 2192-2196.
- 184.Kant, A.K., Schatzkin, A., Harris, T.R. et al. (1993) Dietary diversity and subsequent mortality in the First National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study. *American Journal of Clinical Nutrition*;57, 434-440.
- 185.Brand-Miller, J.C., Colagiuri, S.,Crossman, S., et al. (1991). Low-glycemic index foods improve long-term glycemic control in NIDDM. *Diabetes Care*;14, 95-101.
- 186.Bantle, J.P. (1988). The dietary treatment of diabetes mellitus. *Medical Clinics of North America*;72, 1285-1299.
- 187.Hermansen, K., Rasmussen, O., Arnfred, J., et al.(1986). Differential glycaemic effects of potato, rice and spaghetti in Type 1 (insulin-dependent) diabetic patients at constant insulinaemia. *Diabetologia*;29, 358-361.

188. Bouche, C., Rizkalla, S.W., Luo, J., et al. (2002). Five-week, low glycemic index diet decreases total fat mass and improves plasma lipid profile in moderately overweight nondiabetic men. *Diabetes Care*;25:822-828.
189. Leathwood, P., Pollet, P. (1988) Effects of slow release carbohydrates in the form of bean flakes on the evolution of hunger and satiety in man. *Appetite*;10, 66-71.
190. Clausen, J.O., Borch-Johnsen, K., Ibsen, H. et al. (1996). Insulin sensitivity index, acute insulin response and glucose effectiveness in a population-based sample of 380 young healthy Caucasians. *Journal of Clinical investigations*;98(5):1195-1209.
191. Walton, C., Godsland, I.F., Proudler, A.J. (1992). Effect of body mass index and fat distribution on insulin sensitivity, secretion and clearance in nonobese healthy men. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*;75(1):170-175.

EKLER

EK-1

Ankara 3 no'lu Bölgesel Etik Kurul Raporu



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR
DEĞERLENDİRME KOMİSYONU

Tıp Fakültesi Dekanlığı 06100 Sıhhiye-Anka
Telefon: 0 (312) 305 1082 • Faks: 0 (312) 310 058
E-posta: selmak@hacettepe.edu.

Sayı: B.30.2.HAC.0.20.05.04

302

14 Haziran 2010

ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 22 NİSAN 2010 PERŞEMBE
Toplantı No : 2010/1
Proje No : LUT 09/149
Karar No : LUT 09/149-23

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Neslişah Rakıcıoğlu'nun sorumlu araştırmacısı olduğu, Dr. Ayhan Al ile birlikte çalışacakları, Ar. Gör. Tuba Yalçın Ordu'nun tezi olan LUT 09/149 kayıt numaralı ve "*Beden Kütle İndeksleri Farklı Yetişkin Bireylerde Öğünün Glisemik Yükünün Kan Şekeri Üzerine Etkisi*" başlıklı proje önerisi Komisyonumuzda değerlendirilmiş olup, uygun bulunmuştur.

- | | | |
|-----------------------------------|----------|-----------|
| 1. Prof. Dr. Meral Tuncer | (Başkan) | |
| 2. Prof. Dr. Murat Yurdakök | (Üye) | KATILMADI |
| 3. Prof. Dr. İbrahim Haznedaroğlu | (Üye) | |
| 4. Prof. Dr. Arzu Topeli İskit | (Üye) | |
| 5. Prof. Dr. Erdem Aydın | (Üye) | |
| 6. Prof. Dr. İnci Erdemli | (Üye) | |
| 7. Prof. Dr. Tanju Besler | (Üye) | |
| 8. Prof. Dr. Haydar A. Demirel | (Üye) | |
| 9. Prof. Dr. Zafer Çehreli | (Üye) | |
| 10 Av. Meltem Onurlu | (Üye) | |

EK-2

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

Prof. Dr. Neslişah Rakıcıoğlu danışmanlığında sağlıklı yetişkin bireylerde öğünün glisemik yükünün kan şekeri üzerindeki etkisinin belirlenmesi ile ilgili yüksek lisans tezi yapmaktayım. Araştırmanın ismi ' beden kütle indeksleri farklı yetişkin bireylerde öğünün glisemik yükünün kan şekeri üzerindeki etkisi'dir.

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni Öğünün glisemik yükünün yetişkin sağlıklı bireylerde kan şekeri üzerindeki etkisini ve varsa bu etkinin beden kütle indeksi ile ilişkisini incelemektir.

Çalışma tamamen gönüllülük esasına dayanır ve çalışmaya katılan bireylere maddi bir ödeme yapılmaz. Çalışma sırasındaki masraflardan çalışmaya katılan birey yükümlü değildir, çalışma sırasındaki masraflar araştırmacılar tarafından karşılanacaktır. Çalışmaya farklı beden kütle indekslerine (1. grup BKİ:20.0-24.9 (n=15); 2. grup BKİ:25.0-29.9 (n=15)) sahip 19-35 yaş arasındaki toplamda 30 yetişkin sağlıklı bireyin katılması beklenmektedir. Çalışmaya katılacak bireylerden sağlıklı olduklarını (herhangi bir metabolik ya da endokrin hastalığı olmayan) belirten bir rapor ya da son altı ay içinde yaptırdıkları kan tahlili sonucunu getirmeleri istenecektir. Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz, Dyt. Tuba Yalçın Ordu tarafından beslenme alışkanlıklarınızı ve genel özelliklerinizi saptamak amacıyla bir anket formu doldurulacaktır. Anketteki sorular genel özellikleriniz, vücut analizlerinizin saptanması (antropometrik ölçümler) ve besin tüketimlerinizi değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır.Ayrıca diyetinizdeki makro besin öğeleri (karbonhidrat, protein, yağ) alımlarınızı hesaplamak amacıyla sizlerden

çalışmaya başlamadan hemen önceki üç gün boyunca tüm gün tükettiğiniz besinlerin kaydını tutmanız istenecektir. Bununla birlikte bir gün öncesinde ağır fiziksel aktivite yapmamanız ve son akşam öğününde yağlı ağır besinleri tüketmemeniz ve akşam saat 21.00'den sonra hiçbirşey yememeniz ve içmemeniz (su içebilirsiniz) istenecektir. Çalışmanın yapılacağı gün sabah antropometrik ölçümlerinizi (vücut ağırlığı, boy uzunluğu, bel çevresi, kalça çevresi) alınacaktır. Yine iziniz doğrultusunda sizin enerji ihtiyacınıza göre Dyt. Tuba Yalçın Ordu tarafından hazırlanmış farklı iki gün için glisemik yükleri farklı bir kahvaltılı öğününü tüketmeniz istenecek ve açlık(0. dak.), 15., 30., 45., 60., 90. ve 120. dakikalarda parmaktan kan şeker ölçümünüz alınacaktır.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

Çalışma sonunda elde edilen sonuçlar kimliğiniz belirtilmeden bilimsel nitelikte yayınlarda kullanılabilir. Bu amaçların dışında bu kayıtlar kullanılmayacak ve başkalarına verilmeyecektir. Çalışmada yaşanabilecek küçük riskler bulunmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibidir:

Vücut Analizi Sırasında Oluşabilecek Riskler:

Ölçümler sırasında verilen düşük elektrik akımı, vücudunda kalp pili, işitme cihazı veya bunun gibi medikal bir cihaz bulunan kişilerin sağlığını çok düşük de olsa riske atabileceği düşünüldüğünden bu kişiler araştırma dışında tutulacaktır.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahiptir.

Katılımcının / Hastanın Beyanı:

Sayın Tuba Yalçın Ordu tarafından sağlıklı bireyler üzerinde tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya 'katılımcı' (denek) olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam diyetisyen ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılabileceğine inanıyorum. Araştırmasonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağına bilincindeyim).Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından çalışma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcmalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklı nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi.(Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da herhangi bir parasal yük altına girmeyeceğim).

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi dışında adı geçen bu araştırma projesinde

'katılımcı'(denek) olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı:

Adı,soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Görüşme tanığı:

Adı,soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Katılımcı ile görüşen araştırmacı:

Adı, soyadı, ünvanı: Dyt. Tuba YALÇIN ORDU (Araş. Gör)

Adres:H.Ü. Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü

Tel: 3051096/153

İmza:

EK-3

**BEDEN KÜTLE İNDEKSLERİ FARKLI YETİŞKİN SAĞLIKLI BİREYLERDE
ÖĞÜNÜN GLİSEMİK YÜKÜNÜN KAN ŞEKERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Tarih:

Adres:

Tel:

I.GENEL BİLGİLER

1. Adı-Soyadı: Cinsiyet: 1. Erkek 2.Kadın
2. Yaş (yıl): Doğum Tarihi (gün/ay/yıl):.....
3. Eğitim Durumu:
 1.Okur yazar değil 2. Okur yazar 3. İlkokul mezunu
 4. Ortaokul mezunu 5.Lise mezunu 6. Yüksekokul mezunu
4. Toplam eğitim süresi (yıl):.....
5. Mesleği: 1. Ev hanımı 2. Memur 3. İşçi 4. Serbest meslek
 5. Ücretli 6. İşsiz 7.Emekli 8. Diğer.....
6. Medeni durumu: 1. Evli 2. Bekar 3. Dul
7. Sigara kullanıyor musunuz?
 1. Hayır, hiç içmedim 2.yıl içtim, bıraktım
 3. Evet, halen içiyorum
 Adet.....a)gün b)hafta c)ay Süresi:.....a)ay b)yıl

(8 ve 9. Soruları Beden Kütle İndeksi 25 ve üzeri olan kişiler cevaplayacaktır.)

8. Ailenizde şişman bireyler var mı?

a.Yok b.Anne-baba c.Kardeş d.Anne-Baba ve kardeş

9. Şişmanlık öykünüz ne zamandır bulunmaktadır?

a.Doğuştan itibaren b.Bebeklik c.Çocukluk
d.Gençlik e.(yıl)

10. Herhangi bir besin alerjiniz var mı?

a.Evet b.Hayır

11.Besin alerjiniz varsa hangi besine karşı?

II. BESLENME ALIŞKANLIKLARI:

12. Günde kaç öğün yemek yersiniz? (.....AnaAra)

13. Öğün atlar mısınız? 1. Hayır 2. Evet 3. Bazen

14. Cevabınız "Evet veya Bazen" ise genellikle hangi öğünü atlarsınız?

1. Sabah 2. Öğle 3. Akşam

15. Öğün atlama nedeninizi belirtiniz.

1. Zaman yetersizliği 2. Canı istemiyor, iştahsız
3. Sabahları geç kalkıyor 4.Hazırlanmadığı için
5. Kilo almak istemiyor 6. Alışkanlığı yok
7. Diğer.....

16. Öğün saatleriniz düzenli midir?

Hafta içi: 1. Hayır 2.Evet

Hafta sonu: 1. Hayır 2. Evet

III. FİZİKSEL AKTİVİTE KAYIT FORMU:

17. Son 1 hafta içerisinde herhangi bir spor (basketbol, koşu, tenis vb.) yaptınız mı?

1. Hayır 2. Evet Dalı:..... Süresi:.....(dk)

18. Son 1 hafta içerisinde en az 30 dakika yürüyüş yaptınız mı?

1. Hayır 2. Evet

19. Son 4-6 haftalık dönemde düzenli egzersiz yaptınız mı?

1. Hayır 2. Evet Türü:..... Süresi:.....(dk)

IV. ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER:

20. Son 6 ayda vücut ağırlığınızda bir değişim oldu mu (kg) ?

1. Evet a. Artma.....kg b. Azalma.....kg

2. Hayır, değişim olmadı

3. Bilmiyor

21. Antropometrik ölçümler:

Vücut ağırlığı (kg):.....

Bel çevresi(cm):.....

Boy uzunluğu(cm):.....

Kalça çevresi (cm):.....

EK-4

BESİN TÜKETİM KAYIT FORMU (1., 2., 3.GÜN)

ÖĞÜNLER	BESİN ADI	İÇİNDEKİLER	MİKTAR
SABAHA			
KUŞLUK			
ÖĞLE			
İKİNDİ			
AKŞAM			
GECE			

EK-5

Besin Ögesi	RDA			
	19-30 yaş Erkek	31-50 yaş Erkek	19-30 yaş Kadın	31-50 yaş Kadın
A vitamini (µg/gün)	900	900	700	700
D vitamini (µg/gün)	10	10	10	10
E vitamini (mg/gün)	15	15	15	15
K vitamini (µg/gün)	120	120	90	90
C vitamini (mg/gün)	90	90	90	90
Tiamin (mg/gün)	1,2	1,2	1,1	1,1
Riboflavin (mg/gün)	1,3	1,3	1,1	1,1
Niasin (mg/gün)	16	16	14	14
B6 vitamini (mg/gün)	1,3	1,3	1,3	1,3
Folik Asit (µg/gün)	400	400	400	400
B12 vitamini (µg/gün)	2,4	2,4	2,4	2,4
Kalsiyum (mg/gün)	1000	1000	1000	1000
Fosfor (mg/gün)	700	700	700	700
Demir (mg/gün)	10	10	18	18
Çinko (mg/gün)	11	11	10	10
Magnezyum(mg/gün)	400	420	310	320

EK-6

Besin Grupları	Yetişkin Erkek 19-65 yaş	Yetişkin Kadın 19-65 yaş
1. Grup		
Süt Grubu		
Toplam	450	450
Süt, yoğurt	300	450
Peynir, çökelek	30	30
2. Grup		
Et, yumurta		
Toplam	140	150
Et, tavuk, balık	100	100
Yumurta	10	25
Kurubaklagil	30	25
3. Grup		
Taze sebze ve meyve		
Toplam	600	600
Yeşil, sarı	200	200
Diğerleri	400	400
4. Grup		
Tahıllar		
Ekmek	300	250
Pirinç, bulgur, makarna, un	80	75
Günlük yağ ve şeker tüketim miktarı		
Yağlar toplam	40	40
Katı yağ	20	20
Sıvı yağ	20	20
Yağlı tohum	5	10
Tatlılar toplam	50	50
Şeker	30	30
Bal, pekmez, reçel vb.	20	20

EK-7

Glisemik Yükü Düşük Öğün İçeriği

Menü 1	Porsiyon	Besinin CHO miktarı (g)	Besinin Gİ (%)	ΣGİ	ΣGY
Kepekli ekmek	21g×2	18.4	49	49	9.02
Beyaz peynir	15g×2		–		
Yumurta	50g		–		
Zeytin	5 adet (OB)		–		
Ceviz içi	10g		–		
Salam	25g		–		
Toplam		18.4		49	9.02

Öğünün enerji içeriği: 482 kkal

Öğünün toplam glisemik yükü: 9.02

Protein içeriği: 20.2 g (%17)

Yağ içeriği: 35.8 g (%66)

Karbonhidrat içeriği: 20.3 g (%17)

Glisemik Yükü Yüksek Öğün İçeriği

Menü 2	Porsiyon	Besinin CHO miktarı (g)	Besinin Gİ (%)	ΣGİ	ΣGY
Beyaz ekmek(2 İD)	22g×2	23.2	87	55.8	20.2
Beyaz peynir	15g×3		–		
Çilek reçeli	20g	13	51	18.3	6.63
Zeytin	5 adet (OB)		–		
Ceviz içi	10g×1.5		–		
Toplam		36.2		74.1	26.8

Öğünün enerji içeriği: 483.2 kkal

Öğünün toplam glisemik yükü: 26.8

Protein içeriği: 1.9 g (%10)

Yağ içeriği: 31.4 g (%60)

Karbonhidrat içeriği: 36.2 g (%30)

