



# Türkiye'ye Özgü AOÇ Dondurması'nın Glisemik İndeks Değerinin Belirlenmesi

*Nüket Yumuk, Çağlar Keskin, A. Begüm Bahçecioğlu, Özgür Demir, Mustafa Şahin, Rifat Emral, Murak Faik Erdoğan,  
Serim Süllü, A. Vedia Tonyukuk, Nilgün Başkal, Demet Çorapçioğlu*

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ İBN-İ SİNA HASTANESİ  
ENDOKRİNOLOJİ VE METABOLİZMA HASTALIKLARI BİLİM DALI**

**DİYET UZMANI NÜKET YUMUK**

# GLİSEMİK İNDEKS

- İlk kez 1981 yılında Jenkins ve arkadaşları tarafından kullanılmıştır.
- GI karbonhidrat içeren besinlerin kan glukoz düzeyini yükseltici etkilerini değerlendirmek için kullanılan bir yaklaşımdır (FAO; 2014).



# GLİSEMİK İNDEKS

GI aynı birey tarafından tüketilen 50 g sindirilebilir karbonhidrat içeren bir test besininin iki saat içerisinde oluşturduğu kan glukoz artış alanının, aynı miktarda karbonhidrat içeren referans bir besinin (glukoz veya ekmek) oluşturduğu kan glukoz artış alanına yüzde olarak ifade edilmesi ile hesaplanır.

$$GI = \frac{\text{Test besininin 50 g karbonhidratına oluşan glikoz yanıt için eğri altında kalan alan}}{\text{Referans besinin 50 g karbonhidratına oluşan glikoz yanıt için eğri altında kalan alan}} \times 100$$



# WHO ve FAO Karbonhidratların, Gİ'lerine Göre Sınıflandırılması Gerektiğini Bildirmişlerdir

BESİNLERİN Gİ DEĞERLERİ	
DÜŞÜK	< 55
ORTA	55-70
YÜKSEK	> 70



# GLİSEMİK YÜK

- ▶ Harward üniversitesi beslenme epidemiyolojisi uzmanları 1997 yılında, glisemik yanıtının, karbonhidratların sadece niteliğinin değil niceliğinin de etkilediğini ileri sürmüş ve '**glisemik yük**' kavramını ortaya atmışlardır.
- ▶ GI, karbonhidratların niceliğinin değil, niteliğinin ölçümünü sağlar.
- ▶ GY ise, besinin hem niteliğini hem de niceliğini göz önüne almaktadır.



# GLİSEMİK YÜK

GY, besinin porsiyonundaki yüzde karbonhidrat miktarının besinin GI değeri ile çarpılması yoluyla hesaplanır.

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



# GLİSEMİK YÜK ARALIKLARI

BİR PORSİYON BESİN İÇİN	GY
DÜŞÜK	<10
ORTA	11-19
YÜKSEK	>20

GÜNLÜK DİYET İÇİN	GY
DÜŞÜK	<80
YÜKSEK	>120



# ÇALIŞMANIN AMACI

Ülkemize özgü Atatürk orman çiftliği (AOÇ) dondurması'nın Gİ değerini saptamak ve bu alanda yapılan çalışmalara katkı sağlamaktır.





# YÖNTEM

## Bu çalışmaya;

- BKİ değerleri normal aralıkta
- Herhangi bir endokrin ve metabolik hastalığı bulunmayan
- 18 yetişkin (10K/8E) sağlıklı gönüllü birey dahil edilmiştir
- Bireylerin antropometrik ölçümleri
  - ✓ Vücut ağırlığı
  - ✓ Boy uzunluğu
  - ✓ BKİ
  - ✓ Belçevresi
- Biyokimyasal değerleri incelenmiştir
  - ✓ AKŞ
  - ✓ Açlık insülin
  - ✓ T.Kol,LDL,VLDL,HDL kol.
  - ✓ TSH,ALT,AST
  - ✓ Protein,Albumin,Kreatinin
  - ✓ Tam Kan sayımı



# YÖNTEM

## Dışlama Kriterleri;

- ▶ BKİ 25 ve üzeri olanlar
- ▶ Bel çevresi kadın için 80 cm ve üzeri, erkek için 92 cm ve üzeri olanlar
- ▶ Gebeler ve emziren kadınlar
- ▶ Profosyonel veya amatör sporcular
- ▶ Düzenli bir veya daha fazla ilaç kullananlar
- ▶ Sigara kullananlar
- ▶ Yapılan muayene ve kan tahlilleri sonucunda insülin direnci, tip 1 diyabet ve tip 2 diyabet tanısı alanlar
- ▶ Birinci derece akrabalarında tip 1 ve tip 2 diyabet tanısı olanlar



# YÖNTEM

## ➤ Test edilecek besin numunesi (AOÇ Dondurma)

- ✓ nem
- ✓ yağ
- ✓ protein
- ✓ lif
- ✓ kül

Tübitak  
Marmara Araştırma Merkezi  
Gıda Enstitüsü

AOÇ Dondurması'nın 50 g  
Sindirilebilir Karbonhidrat Miktarı  
Hesaplanmıştır



2 kez referans besin  
(Glukoz)

2 kez test besini  
(AOÇ Dondurma)

B  
i  
R  
H  
A  
F  
T  
A

10-12 Saat Açlık Sonrası

A.Ü. Tıp Fakültesi  
Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bilim Dalı Polikliniğine  
Davet Edilmişlerdir



# Testen Önceki Gün

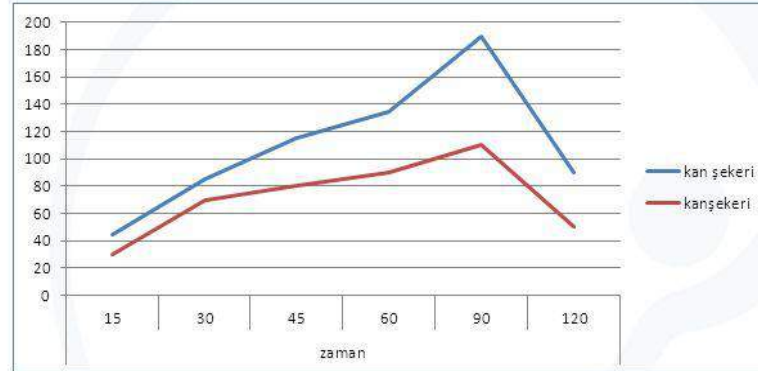
- ▶ Bireylerden beslenmelerinde değişiklik yapmamaları
- ▶ Alkol kullanmamaları
- ▶ Karbonhidratlı besin tüketiminde sınırlama yapmamaları
- ▶ Münkün olduğunca kaliteli uyku uyumuş olmaları
- ▶ Normal (benzer) fiziksel aktivitede olmaları istenmiştir

Tüm bu koşular test ve referans besinlerin tüketildiği günlerde bireylere hatırlatılmış ve uyup uymadıkları sorgulanmıştır



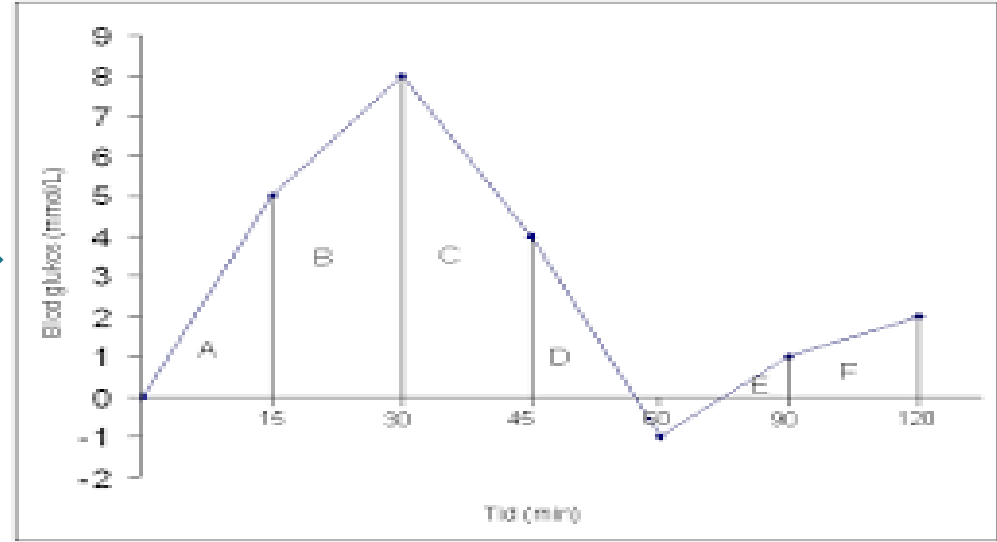
### Glisemik indeks:

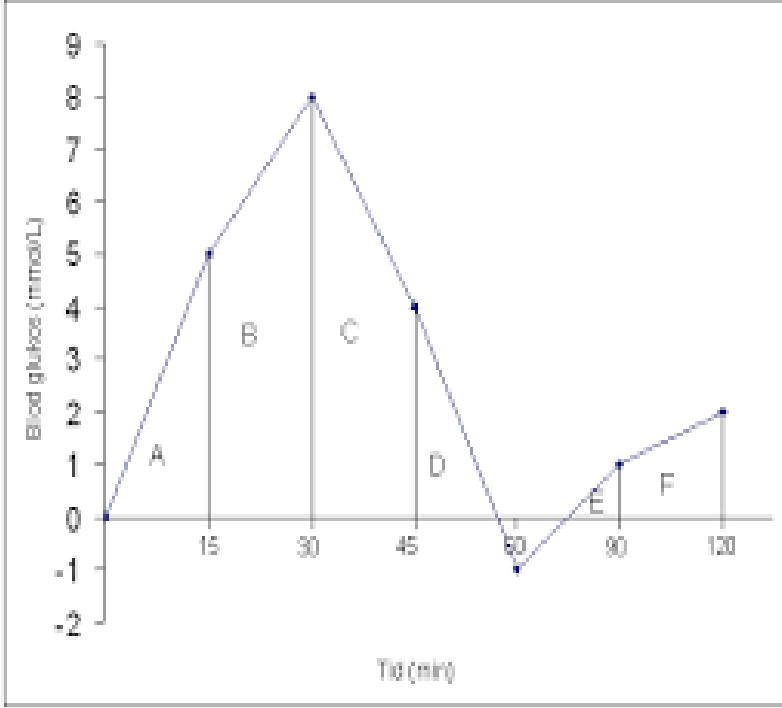
0.dk (AKŞ)  
15. dk  
30. dk  
45. dk  
60. dk  
90. dk  
120. dk



$$GI = \frac{\text{Test Yiyeceğinin Alanı}}{\text{Glukozun Alanı}} \times 100$$

0. dakikadaki kan glukoz değerinden yatay olarak düz bir çizgi çizilerek sadece çizginin üzerinde kalan 'artan alanın' hesabı yapılmıştır.





**GI**

**=**

Test besinden elde edilen eğri altındaki artan alan toplamı

Referans besinden elde edilen eğri altındaki artan alan toplamı

**X**

**100**





# İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME

- SPSS 20 paket programı kullanılmış ve istatistiksel anlamlılık sınırı olarak  $p < 0.05$  kabul edilmiştir.
- Sürekli verilere ilişkin tanımlayıcı istatistiklerde ortalama, standart sapma, ortanca, minimum, maksimum değerleri, kesikli verilerde ise yüzde değerleri verilmiştir.
- Sürekli verilerin iki grup karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanılmıştır.
- Bireylerin glukoz ile AOÇ dondurma değerlerinin karşılaştırılmasında ise Wilcoxon testi kullanılmıştır.



# BULGULAR

## ➤ 18 Sağlıklı Birey (10 K, 8 E)

Tablo 1: Bireylerin yaş, boy, ağırlık, BKİ ve bel çevresi değerleri

	Ort $\pm$ SS	Ortanca (Min-Maks)
Yaş (yıl)	29.94 $\pm$ 8.15	27 (21-43)
Boy (cm)	167 $\pm$ 0.11	165 (147-196)
Ağırlık (kg)	63.35 $\pm$ 13.04	58.25 (49-94)
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	22.55 $\pm$ 2.18	22.94 (19.09-24.89)
Bel Çevresi (cm)	76.17 $\pm$ 9.29	76.5 (62-90)



# BULGULAR

Tablo 1: Bireylerin Antropometrik Ölçümleri

	ERKEK		KADIN	
	Ort + SS	Ortanca (Min-Maks)	Ort+SS	Ortanca (Min-Maks)
Boy (cm)	177+0.09	176(1.68-1.96)	159+0.06	160(1.47-1.67)
Ağırlık (kg)	75.10+10.43	77(59.8-94)	53.96+3.98	63.35+13.04
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	23.93+1.53	24.65(20.69-24.89)	21.45+2.03	22.55+2.18
Bel Çevresi (cm)	85.13+3.72	85.5(78-90)	69.00+4.88	76.17+9.29

# BULGULAR

Tablo 2 : Bireylerin Biyokimyasal Değerleri

	ERKEK		KADIN	
	Ort±SS	Ortanca (Min-Maks)	Ort±SS	Ortanca (Min-Maks)
AKŞ (mg/dl)	91.88±5.36	91(86-100)	88.20±5.14	86(83-100)
İnsülin (µIU/ml)	6.97±1.91	6.7(4.2-10.1)	6.95±3.07	6.25(4-13.2)
T.Kol (mg/dl)	172±22.31	175(136-198)	170.50±17.44	170.5(143-196)
LDL Kol (mg/dl)	105.12±17.51	111(82-129)	95.30±14.08	92(82-129)
HDL Kol (mg/dl)	43.62±8.02	43.5(32-58)	60.90±10.42	60.5(47-76)
TG (mg/dl)	103.25±35.28	97.5(47-150)	83.90±26.98	76.5(57-136)
TSH (mIU/ml)	1.96±1.07	2.06(0.55-3.46)	2.13±0.95	2.14(0.77-3.74)



# BULGULAR

Tablo 3: Glukoz ve AOC Dondurması'nın Eğri Altında Kalan Artan Alan Değerleri

	Ortanca (Min- Maks )	p
Glukoz Artan Alan	2360.88 (483.75-4132.5)	< 0.001
Dondurma Artan Alan	475.95(44.88-1980)	



# BULGULAR

Tablo 4: AOÇ Dondurması'nın Glisemik İndeks Değeri

	Ortanca (Min-Maks)
Glisemik İndeks	21.46± (4.08-409.3)



# BULGULAR

Tablo 5: AOÇ Dondurması'nın Cinsiyete Göre Gİ Değerleri

	ERKEK	KADIN	
	Ortanca (Min-Maks)	Ortanca (Min-Maks)	p
Glisemik İndeks	27.9 (12.4-409.3)	19.9 (4.08-88.1)	0.173







# TARTIŞMA

- ▶ Düşük Gl'i besinler yavaş sindirilip, emilmektedir. Bu durum postprandiyal sindirim sistemi hormonlarını ve insülin salgısı artışını azaltabilmektedir.
- ▶ Yüksek Gl'se sahip besin tüketimi yemek sonrası erken dönemde kan şekerini çok hızlı yükseltmekte ve bu artış yağ oksidasyonunu engellemekte ve insülin salgısını artırmaktadır.
- ▶ Bu tip diyetler sadece postprandiyal plazma glukoz ve insülin konsantrasyonlarında değişimlere neden olmamakta, epinefrin ve nöroepinefrin gibi karşıt regülatör hormon üretimini uyararak insülin duyarlılığını da düşürmektedir.

Frost, G., Leeds, A.A., Dore C.J., Madeiros, S., Brading, S., Dornhost, D.M. 1999.  
"Glycaemic index as a determinant of serum HDL-cholesterol concentration",  
The Lancet, 353 (9158), 1045-1048.



# TARTIŞMA

- ▶ Klinik denemeler, GI düzeyi düşük gıdaların sağlıklı, diyabetli ve kan lipid düzeyi yüksek insanlarda, kan glukoz konsantrasyonu, insülin salgılanması ve kan lipid düzeyini düşürdüğünü göstermiştir.

*Wolever, T., Jenkins, DJA, Jenkins, AL, Josse, RG. 1991. "The glycemic index: methodology and clinical implications", American Journal of Clinical Nutrition, 54, 846-854.*

- ▶ FAO ve WHO uzman grubu, diyet oluştururken besinlerin kompozisyonu ile birlikte GI düzeylerinin de dikkate alınmasını önermişlerdir.

*Food and Agriculture Organization/ World Health Organization. "Carbohydrates in human nutrition" <http://www.fao.org/docrep/w8079E/w8079e00.htm> Son erişim tarihi: 19 Şubat 2014.*

- ▶ Nitekim Avusturya, Yeni Zelanda, Kanada, Fransa ve İngiltere'deki diyabet dernekleri hazırladıkları diyetlerde, besinlerin GI düzeylerini dikkate almaya başlamışlardır. Avusturya ve Yeni Zelanda'da 2000 yılından itibaren gıda etiketlerinde GI'nin belirtilmesini istemişlerdir.



# TARTIŞMA

- ▶ Ülkemizde gıdaların Gİ değerlerinin saptanması ile ilgili çok az çalıŐma olması, ülkemizi Gİ değerlerinin besin etiketlerinde yer alması ile ilgili tartiŐmalardan çok uzak tutmaktadır.
- ▶ Bu nedenle de öncelikle Gİ alanında yapılan çalıŐmaların artması, ülkemize ait besinlerin Gİ değerleriyle ilgili verilerin toplanması ve daha sonrasında Gİ değerleri ile ilgili hem tüketicilerin, hem de besin endüstrisi üreticilerinin bilgilendirilmesi gerekmektedir.



# SONUÇ VE ÖNERİLER

- Bilim dalımızda yapılan çalışmada, AOÇ dondurması'nın GI değeri 21.46 saptanmış ve AOÇ dondurması'nın GI değeri düşük gıdalar ( $GI < 55$ ) sınıfında olduğu gösterilmiştir.
- 100 gr AOÇ dondurma'nın GY'ü ise 4 olarak hesaplanmıştır. ( $GY < 10$  düşük)
- Kalsiyum miktarı açısından da zengin olan (216 mg Ca/100g) dondurmanın, AOÇ dondurması olması kaydıyla, diyabetik bireylerde ara öğün veya ana öğünlerde alınmasında bir çekince olmadığı anlaşılmaktadır.





**ilginize teşekkür ederim**

## 100 g AOÇ Dondurması'nın Enerji ve Besin Öğeleri Miktarı

Enerji	150.8 kcal
Yağ	5.8 g
Karbonhidrat	18.7 g
Protein	4.85 g
Kalsiyum	216 mg

## TÜBİTAK MARMARA ARAŞTIRMA MERKEZİ GIDA ENSTİTÜSÜ

Enerji	178 kcal
Nem	64.43
Kül	1.51
Protein	6.95
Karbonhidrat	18.66
Lif	<0.65
Yağ	8.54

# Besinlerin GI'ini Etkileyen Faktörler

- ▶ Besinlerin yapısında yer alan nişasta türleri
- ▶ Besinlerin monosakkarit içeriği
- ▶ Diyet posası
- ▶ Besinlerin olgunluk düzeyi
- ▶ Anti-nutrientler
- ▶ Besinlerin fiziksel yapısı
- ▶ Besin ögesi içeriği
- ▶ Asidite
- ▶ Besin tüketim hızı
- ▶ Pişirme yöntemi ve besin işleme teknikleri
- ▶ Besinin emilim ve sindirimi