



## GLİSEMİK İNDEKS, GLİSEMİK YÜK, SAĞLIKLI BESLENME VE SPOR

Dr. Gürbüz Mızrak

Son yıllarda Ülkemizde yanlış ve yetersiz beslenme ile hareketsizlikten kaynaklanan kronik hastalıklar ve beslenme bozuklukları yaygınlaşmakta. Bir yandan oburluk sonucu obezite, kalp-damar hastalıkları, yüksek tansiyon ve diyabet; diğer yandan ise yetersiz beslenme sonucu vitamin ve mineral noksanlıklarından kaynaklanan rahatsızlıklar artmaktadır.

Toplum sağlığı bozulurken, bununla orantılı olarak sağlık harcamaları hızla artmakta, Devletin sosyal güvenlik bütçesindeki delik devamlı büyümektedir. Bu problemlerin çözümü için herşeyden önce insanımızın uygun beslenme konusunda yeterince bilikle ndirilmesi ve ihtiyaç duyduğu gıdalara ulaşımının kolaylaştırılması gerekmektedir.

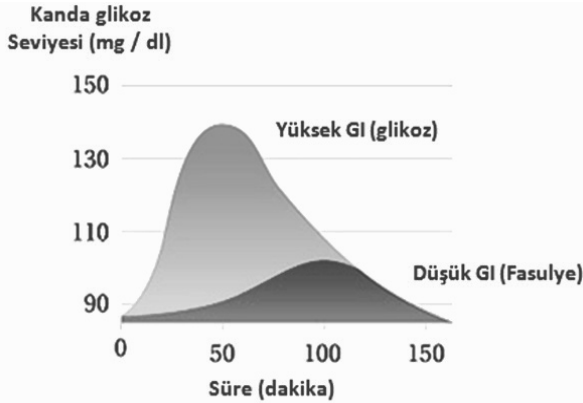
Bu makalede sağlıklı bir toplum oluşturmak için beslenme ve spor alanlarına dikkat çekilmek istenmiş, yapılacak uygulamalara yardımcı olacak birkaç temel husus ele alınmış, kamu tarafından verilmesi gereken bazı hizmetler hakkında tavsiyelerde bulunulmuştur.

### VÜCUDUN ŞEKER METABOLİZMASI

Karbonhidratlı (nişastalı, şekerli, lifli) gıdaların yenmesiyle, hazım süreçleri başlar. Buna bağlı olarak **kanda glikoz seviyesi** (kan şekeri) yükseliş trendine geçer; belli süre içinde bir tepe değerine ulaşır. Daha sonra tekrar düşüşe geçer. Bu yükselmenin hızı ve dozu alınan karbonhidratın türüne, kişinin şeker hastası olup olmamasına bağlı olarak değişir.

Karbonhidratlar basit ve kompleks olarak iki sınıfta değerlendirilirler. Genel olarak basit karbonhidratlar çabukça emilerek kan şekerini hızla yükseltirken; kompleks karbonhidratlar daha yavaş emilmeleri nedeniyle kan şekerinde yavaş ve istikrarlı bir yükselişe neden olurlar. Örnek olarak;

- beyaz şeker, beyaz pirinç ve beyaz ekmek gibi işlenmiş **rafine besinler** kan şekerini hızlı yükseltirken;



- baklagiller, yeşil sebzeler ve tam tahıllar gibi **lif oranı yüksek işlenmemiş gıdalar**, kan şekerinin dengeli kalmasını sağlarlar.

Sağlıklı bir bireyde açlık durumunda kanda glikoz seviyesi 70-100 mg/desilitre'dir. Yemekte alınan gıdaya bağlı olarak 50-100 dakika içinde bir tepe değerine (120-140 mg/dl'ye) ulaşır, yaklaşık 2,5 saat içinde tekrar normal seviyesi olan 70-100 mg/dl'ye döner (Şekil 1).

**Şekil 1:** Sindirimlerinin başlamasından itibaren hızlı ve yavaş emilen karbonhidratların kan şekerini değiştirme grafiği (Turuncu renk glikozun, mavi renk ise fasulyedeki karbonhidratın kan şekerini seviyesine etkileri).

Sağlıklı bireylerde kanda glikoz seviyesi karaciğer ve pankreas tarafından ayarlanır. Kandaki glikozun fazlalığı karaciğerde glikojene çevrilerek depolanır. Pankreasın beta hücreleri tarafından salgılanan insülin, glikozu kandan hücrelere taşır. Kanda glikoz seviyesi düştüğünde karaciğerde depolanmış glikojen, glikoza çevrilerek kana geçmesi sağlanır. Bu sayede kanda şeker oranı dengelenmiş olur.

Yenmelerinden sonra kan şekerini hızla yükselten gıdalar, pankreasın aşırı insülin salgılamasına yol açar. Artan insülin, kan şekerinin vücutta yağ olarak depolanmasına, kanda şeker oranının hızla düşmesine neden olur. Bir yandan kişi yağlanıp kilo alırken,

diğer taraftan (besin almış olmasına rağmen) çabuk acıktır. Kan şekerindeki aşırı yükselişler, pankreasın fazla insülin üretmesi, yağlanma, kan şekerindeki ani düşüşler, açlık hissi ve bunun tetikleyeceği oburluk peşpeşe birbirini takip eder. Bu durum; yıllar içinde genetik yatkınlığı olan kişilerde şişmanlığa, insülin direncine [1], beta-hücrelerinde işlev bozukluklarına, oksidatif strese [2], yangıya [3], damar çeperlerinde bozukluklara ve kan yağ tablosunda bozulmalara, sonunda Tip 2 diyabetin ortaya çıkmasına, hipertansiyona ve damar sertliğine yol açabilir.

Tip 2 diyabetinde (şeker hastalığında) ise yukarıdaki sistem iyi çalışmaz. Kandaki glikoz hücrelere taşınma yerine kanda birikir. Kan şekeri yükseldikçe pankreasta insülin salgılayan beta hücreleri daha çok insülin salgılar. Zamanla bu hücreler zarar görürler ve yeterli insülini salgılayamayacak duruma gelirler. Rahatsızlığın daha da artmasıyla oluşan Tip 1 şeker hastalığında ise bağışıklık sistemi beta hücrelerini tahrip eder, insülin salgılamayı ya çok az olur veya hiç olmaz.

### GLİSEMİK İNDEKS (GI) NEDİR, NASIL ÖLÇÜLÜR?

Gıdaların kan şekerini yükseltme ölçüsü olarak **Gliсемik İndeks (GI)** kavramını geliştirilmiştir. Her hangi bir gıdanın Glisemik İndeksi, bunun, referans alınan bir gıdayla (genelde glikoz veya beyaz ekmekle) karşılaştırmalı olarak test edilmesiyle ölçülür. Kullanılan referans ve test gıdalarda sindirilebilir karbonhidrat miktarları aynı (genelde 50 gr) olmalıdır. Testte referans gıda olarak kullanılacak saf glikozdan 50 gr, GI'yi bulunacak gıdadan ise 50 gr sindirilebilir karbonhidrat ihtiva eden miktarı kadar alınır.

Referans ve test edilecek gıdaların belirlenmiş miktarları, bir gece boyunca yemek yememiş (aç bırakılmış) 8-10 sağlıklı insana (deneğe) ayrı ayrı veri-

1 [] İnsülin direnci: İnsülin pankreas tarafından salgılanan; kas, yağ ve karaciğer gibi kan şekerini kullanan dokulara şekerin alınmasını ve kullanılmasını sağlayan bir hormondur. Dokularda insülin direnci varsa şekerin dokulara alınıp, kullanılması, yakılması zor olur. Bu durumda pankreas şekerin dokular tarafından kullanılması için daha çok insülin salgılar. Aşırı salınan insülin açlık hissine, daha çok yeme ve atıştırmaya neden olur, bir kısır döngü oluşturur. Böylece hem insülin rezervi azalır, hem de kanda dolaşan aşırı insülin miktarı obezite, hipertansiyon, damar sertliği gibi kronik hastalıkların oluşmasına ortam hazırlar.

2 [] **Oksidatif stres:** Dokuların normal redoks (yükseltgenme indirgenme) safhasındaki bozukluklar, peroksitlerin ve serbest radikallerin üretilmesiyle toksik etkilere neden olabilir. Bunlar, proteinler, lipitler ve DNA gibi bütün hücre bileşenlerine zarar verir.

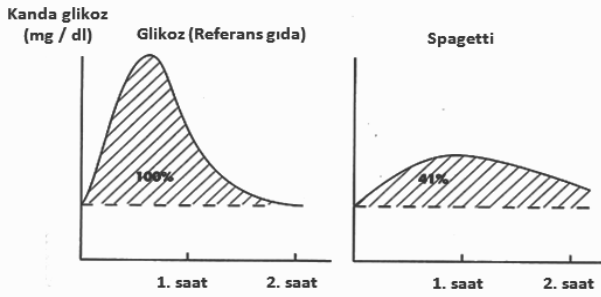
3 [] **Yangı:** Kanın, mikroplara karşı koymak üzere, vücutun hasta olan yerine akın etmesi yüzünden orada şişkinlik, kırmızılık, ısı ve ağrıyla kendini gösteren irin toplanması.

lirler. Üç saat boyunca periyodik olarak;

- birinci saat içinde her 15 dakikada,
- 1. ve 2. saatler arasında her 30 dakikada ve
- 2. ve 3. saatler arasında her 30 dakikada

alınan kan örneklerinde kan şekeri değerleri ölçülür.

Zaman dilimlerine göre, ölçüm değerlerinin -referans ve test edilen gıdalar için- ayrı ayrı ortalamaları hesaplanır, grafikleri çizilir. Bunlardan elde edilen eğrilerin (AUC) altında kalan alanlar ölçülür. Referans gıda (glukoz) eğrisi alanı 100 olarak kabul edildiğinde, buna göre orantıyla test edilen gıdanın Gİ değeri hesaplanır (Şekil 2).



Şekil 2: Spagettinin glisemik indeks grafiği.

Glisemik indeksi düşük gıdalarla beslenildiğinde, glukoz daha yavaş ve düzenli olarak salınır. Bu sayede pankreas fazla insülin salgılamaz, tokluk hissi uzun sürer. Gİ'yi yüksek besinlerin aşırı ve sürekli tüketilmeleri durumunda ise kanda şeker hızla yükselir. Sağlığımız açısından yukarıda dile getirilen istenmeyen durumlar ortaya çıkar.

Gıdalar Gİ değerlerine göre **düşük Gİ'li** (55 ve daha az), **vasat Gİ'li** (56-69 arası) ve **yüksek Gİ'li** (70 ve daha fazlası) olarak üç grupta sınıflanırlar (Çizelge 1).

Çizelge 1: Bazı besinlerin Glisemik İndeks sınıfları.

Sınıflandırma	Gİ düzeyi	Örnekler
Düşük Gİ	55 veya daha az	Barbunya, nohut, kuru fasulye, mercimek, fındık, früktoz, elma, portakal (çoğu meyve ve sebze), makarna, bulgur, tam tahıl, kepekli ekmek.

Vasat Gİ	56 - 69	Beyaz şeker, esmer pirinç, şeker kamışı, çavdar ekmeği, muz (ham), dondurma, fırında patates.
Yüksek Gİ	70 veya daha yüksek	Patates, beyaz ekmek, beyaz pirinç, işlenmiş meyve suları, muz(olgun), karpuz, krakerler, mısır cipsi, mısır gevreği.

Besinler için bir standart *Glisemik İndeks Tablosu* oluşturulmuştur<sup>[4]</sup>. Bundan, diyet programlarının hazırlanmasında yararlanılır. Genelde Gİ'leri düşük olan

- lif oranı yüksek (beyaz ekmek yerine tam buğday ekmeği) ve
- işlenmemiş (meyve suyu yerine meyvenin kendisi) gıdalar

kan şekerinin dengeli kalmasını sağlarken; beyaz şeker ve beyaz ekmek gibi işlenmiş rafine besinler kan şekerini hızlı yükseltirler.

Düşük Gİ'li olan besinler daha uzun süre tokluk hissi verirler, genel olarak sağlık açısından daha uygun olarak kabul edilirler. Ama bu durum her zaman doğru değildir. Çünkü Gİ, sadece ilgili besinin 50 gr karbonhidrat ihtiva eden miktarının kan şekerini yükseltme derecesini gösterir. Gıdaların, Gİ'leri yanında sağlığımız için faydalı olan **protein, vitamin, mineral ve yağ içerikleri; dolayısıyla diğer besin öğeleri dolayısıyla besin değerleri değişkenlidir.**

Aşağıdaki nedenlerle *Glisemik İndeks Tablosu*'nda<sup>[5]</sup> verilen Gİ değerleri gerçek hayatta değişkenlikler gösterebilmektedirler:

- Tablo Gİ değerleri genelde gıdaların 50 gr sindirilebilir karbonhidrat ihtiva eden miktarları için belirlenmiştir. Değişik besinlerin **bu miktarda sindirilebilir karbonhidrat ihtiva eden miktarları ağırlık ve hacim bakımından farklı farklı olmaktadır.** 50 gr sindirilebilir karbonhidrat almak için karpuz gibi su oranı yüksek gıdalarda çok daha fazla miktarda karpuz yemek gerekir. Bununla kıyaslandığında konsantre gıdalarda yenecek miktar oldukça düşüktür. Ayrıca öğünlerde alınan besinlerin porsiyon büyüklükleri 50 gr sindirilebilir karbonhidrat karşılığı miktarlar değil, değişken olmaktadır (Çizelge 2).

4 [] Kaye Foster-Powell, Susanna HA Holt, and Janette C Brand-Miller. 2002. International table of glycemic index and glycemic load values.

5 [] Kaye Foster-Powell et al., 2002 da verilen tablo.

Çizelge 2: Birer porsiyon tam buğday ekmeği, beyaz ekmeğe, bulgur ve şekerin ağırlıkları ve karbonhidrat miktarları [6].

Ürünler	Porsiyon	Gram	Karbonhidrat (gr)
<b>Tam buğday ekmeği</b>	1 dilim	30	16
<b>Beyaz ekmeğe</b>	1 dilim	30	17
<b>Bulgur (pişmiş)</b>	1 tabak	150	26
<b>Küp şeker</b>	10 tane	30	30

Besinlerin Gİ değerleri;

- ✓ elde edildiği bitki türünün çeşidine[], saklanma sürelerine, olgunluklarına, pişirilme derecelerine ve işlemde geçirilme yöntemlerine bağlı olarak;
- ✓ gıdayı alan bireyin kanındaki glikoz düzeyine, insülin direncine ve diğer faktörlere göre kişiden kişiye hatta aynı kişi için günden güne değişebilmektedir.
- Karışık alınan gıdalarda Gİ'yi tespit etmek güçtür. Karbonhidratlı besinler, yağlı ve proteinli gıdalarla birlikte alındıklarında karışımın Gİ değeri (midede kalma süresine göre) değişkenlik göstermekte, ilgili karbonhidratın Gİ değerine göre düşmektedir.

### Glisemik İndeks Değerini Etkileyen Faktörler

Genelde besinlerin katı formlarının püre hallerine, meyvelerin ham olanlarının olgunlarına göre Gİ değerleri daha düşüktür.

Yemeklerde **karbonhidratlı ve proteince zengin besinlerin birlikte tüketilmesi öğünün Gİ'inin** düşürülmesini sağlar. Muzu tek başına tüketmek yerine süt ile, meyveleri yoğurt ile ya da patatesi etle tüketmek gibi...

Besinlerde nişastanın yapısı, kepeklik ve liflilik durumu, şeker kaynağı; yağ, protein ve asit içerikleri; işlenme ve pişirilme şekilleri gibi aşağıda verilen bir takım özellikler Gİ değerleri üzerine etkilidir:

### Nişastanın Yapısı

Nişasta, amiloz ve amilopektin polimerlerinden oluşur. Bunların nişastadaki oranları bitkiden bitkiye, aynı bitkide türünde de çeşitten çeşide farklılık gösterirler.

Amiloz; moleküllerinin sıkışık yapıda olması, az su emmesi ve hazmının yavaş olması nedenleriyle Gİ değerini düşürme özelliğindedir. Nişastasında ami-

loz oranı yüksek olan fasulye düşük Gİ'e (28) sahiptir.

Amilopektin, molekülleri gevşek yapıda olup daha fazla su emer. Çabuk hazm edilir ve Gİ değerini artırma etkisi yapar. Fazla pişmiş pirinçte amilopektin seviyesi ve dolayısıyla Gİ değeri (98) yüksektir.

### Lif Viskositesi

Suda eriyen (hazm olan) lifli maddeler sindirim esnasında kıvamlı ve jel formuna benzer bir yapıya dönüşerek nişasta üzerine etkili olan enzim aktivitesini yavaşlatırlar, dolayısıyla Gİ'yi düşürme tesiri yaparlar. Bu maddeler bakımından zengin elma, yulaf ve baklagiller düşük Gİ eğerine sahipken; hazm olan lifli maddesi çok az olan, rafine undan yapılan beyaz buğday ekmeğinin Gİ değeri yüksektir. Ekmeğe yapımında hazm olan liflerce zenginleştirilmiş (yulaf ve mısır kepekleri, kurutulmuş meyve, kuryemiş ilave edilmiş) un kullanmak Gİ'yi düşürme etkisi yapmaktadır.

### Fizikî Engelleme

Suda eriyenlerin tersine, suda erimeyen (hazm olmayan) lifli maddeler sindirim esnasında koyu jel formuna dönüşmezler, bu açıdan Gİ'yi düşürücü etkiye sahip değildirler. Ancak, tahıl danelerinde bu maddelerce zengin olan kabuk, fiziksel bariyer oluşturarak kuşattığı endosperm tabakasına enzimlerin ulaşmasını yavaşlatır, dolayısıyla Gİ'yi düşürme etkisi yapar. Dane, ince **öğütüldüğünde kabuk** tamamen parçalandığından, enzimlerin endosperme ulaşmasındaki fizikî engelleme, dolayısıyla Gİ'yi düşürme etkisi ortadan kalkar. Tam tahıl daneleri, kabaca öğütülmüş olanlar, tüm kepekler ve çavdar ekmeği düşük Gİ'e; buna karşılık hazm olan lifli maddelere fakir olan beyaz ekmeğe, kuru pasta ve mısır gevreği gibi gıdalar yüksek Gİ'e sahiptirler.

### Şeker Kaynağı (Beyaz Şeker, Nişasta)

Rafine pancar şekeri (beyaz şeker) hazım sırasında glikoz ve früktoza parçalanır. Früktozun (meyve şekeri) Gİ değeri düşüktür.

Beyaz şeker ⇒ sakaroz ⇒ glikoz + früktoz

Gİ=60      Gİ=100      Gİ=19

Diğer bir şeker kaynağı olan nişasta ise hazım sırasında önce maltoza dönüşür. Maltoz da Gİ değerleri yüksek olan iki glikoz molekülüne parçalanır.

Nişasta ⇒ maltoz ⇒ glikoz + glikoz

Gİ=105      Gİ=100      Gİ=100

Meyve şekeri ihtiva eden kuru üzüm, nişastaca zengin prinçli gıdalara göre daha düşük Gİ'e sahiptir.

## Yağ ve Protein İçeriği

Yağlar ve proteinler, nişastanın sindirimini yavaşlatırlar. Bu nedenle yüksek oranlarda yağ ve protein ihtiva eden fıstık ezmesi gibi gıdaların GI'leri düşüktür. GI'yi yüksek gıdalarla yağ ve proteince zengin olanların birlikte alınması öğünün GI'inin makul seviyelere inmesine yardımcı olur. Ancak, yağın enerji değeri yüksektir, dolayısıyla fazla alınması durumunda kilo artışı ve yağlanmaya neden olacaktır, miktarının ayarlanması gerekir.

Vücudun yapı taşları olan proteinler de asıl fonksiyonlarını karşılayacak miktarlarda alınmalıdır. Zira yağlar ve gerekse proteince zengin gıdalar genel olarak daha pahalı olduklarından, gelir seviyesi düşük insanların bunlara ulaşması sınırlıdır. İnsanın enerji ihtiyacının, ekonomik avantajları nedeniyle ulaşımı daha kolay olan karbonhidratlı gıdalardan -olabildiğince (sağlığımızı riske etmeyecek seviyelerde)- karşılanması Ülkemizin bir gerçeğimize dir.

## Asit İçeriği

Asit, nişastanın sindirimini yavaşlatır. Gıdaların üretimi sırasında kullanılan ve ortamda asit oluşturan uygulamalarda, elde edilen ürünün GI değeri daha düşük olur. **Eksi maya kullanılarak üretilen tam buğday ekmeğinin, rafine undan sanayi tipi mayayla elde edilen beyaz buğday ekmeğine göre GI değeri daha düşük olmaktadır.**

## Gıdaların İşlenmesi

Rafine olmayan gıdalar genelde daha fazla lif veya posa içerirler. İşlenip rafine haline getirilen beyaz ekme k, beyaz pirinç, kurabiye, meyve suları, şekerler vb. gıdaların Glisemik İndeksi, işlenmemişlerine (rafine olmayanlarına) göre daha yüksektir.

Makarnada, protein (gluten) monekülleri süngerimsi yapı oluşturur ve bunun içi ise jeletinleşmiş nişastayla doldurulur. Bu oluşumun enzimlerin nişastaya ulaşımı için fiziki engel teşkil eder ve GI değerini düşürme etkisi yapar.

## Pişirilme

Uzun süreli pişirilme nişasta moleküllerinin şişmesine ve gıdanın yumuşamasına, dolayısıyla hazımın daha çabuk olmasına neden olur. 10 - 15 dakika süreyle kaynatılmış spagettinin GI'i, 20 dakika kaynatılmış olanın GI'inden daha düşük olur. Kıvamında pişmiş (al dente) makarna ve salatadan oluşan bir öğünün GI'i makul seviyelerde olacaktır.

## Glisemik İndeksi Düşük ve Yüksek Gıdaların Birlikte Tüketimi

Farklı gıdaların (A gıdası, B gıdası, ...) birlikte alındığı bir öğünün glisemik indeksi aşağıdaki formülle göre tahmin edilir.

$$\text{Öğünün GI} = \frac{[(GI_A \times \text{Karbonhidrat Miktarı}_A) + (GI_B \times \text{Karbonhidrat Miktarı}_B + \dots)]}{\text{Toplam Karbonhidrat Miktarı}}$$

Yukarıdaki formül her zaman doğru netice vermektedir. Kaynaklarda verilen GI değerleri ortalamalardır. Gerçekte ise GI değerleri değişik faktörler tarafından etkilenmektedir. Dodd ve arkadaşları (2011) tarafından yürütülen bir çalışmaya göre, gıdaların kaynaklarda verilen GI değerleri ile gerçekte ölçülenleri arasında %22-50 oranlarında sapmalar tespit edilmiştir. Bu nedenle literatürde verilen GI yerine alınan gıdanın direk olarak GI değerinin ölçülmesi daha gerçekçi olacaktır.

Bir öğünde alınan düşük GI'li gıdalar, kendinden sonra gelen öğünün GI'ini düşürme etkisi yapar. Düşük GI'li kahvaltının, kendinden sonra gelen öğle yemeğinde GI'yi düşürme etkisi yapması gibi... En iyisi ise, her öğünde en azından bir gıdanın düşük GI'li olmasıdır. Sirke ile soslandırılmış patates salatası, buzdolabında bir gün süreyle muhafaza edildiğinde GI'yi düşmektedir.

## GLİSEMİK YÜK (GY)

Her hangi bir gıdanın glisemik indeksi, 50 gr sindirilebilir karbonhidrat ihtiva eden miktarında belirlenmektedir. Bu miktar, -sindirilebilir karbonhidrat oranına bağlı olarak- besinden besine değişkenlik göstermekte; mesela karpuz gibi sıvı oranı yüksek besinlerde yüksek olurken, karbonhidrat konsantrasyonu yüksek gıdalarda daha düşük olmaktadır. Ayrıca diyet programları GI'in hesaplandığı miktarlara göre değil; tüketilecek gıdanın porsiyonu (ağırlığı ve/veya hacmi) ölçü alınarak yapılmaktadır. Bu gerekçelerle diyet programlarının hazırlanmasında GI'den yalnız başına yararlanma yetersiz kalmış, ilave ölçü birimi olarak "Glisemik Yük" kavramı geliştirilmiştir.

Glisemik Yük, yenen gıdanın karbonhidratının kan şekerini yükseltme ölçüsü olan GI değeri ile o gıdanın sahip olduğu karbonhidrat miktarının fonksiyonudur. GY, alınan gıdanın Glisemik İndeksi değeri ile karbonhidrat miktarı (gr olarak) çarpılıp 100'e bölünmesiyle elde edilir.

$\text{Glisemik Yük} = (GI \times \text{Karbonhidrat miktarı gr}) / 100$   
GI değeri 40, karbonhidrat içeriği 15 gram olan bir gıdanın Glisemik Yükü;

$$GY = (40 \times 15) / 100 = 6 \text{ gr}$$

Glisemik Yük diyet programlarının hazırlanmasında ölçü olarak alınır, öğün büyüklüğünü ayarlama da kullanılır. Bir kişi için öğün büyüklüğüne göre öğün başına ve günlük alınacak gıdaların toplam GY (gr) değerleri Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3: *Öğün büyüklüğüne bir öğünde ve günlük alınacak gıdaların toplam GY değerleri için tavsiyeler [7].*

7 [] <http://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/type-2-diabetes/home/ovc-20169860>.

Çizelge 4: Bazı gıdaların Gİ ve GY değerleri.

GIDA	Glisemik indeks (glukoz = 100)	Porsiyon büyüklüğü (gr)	Glisemik yük/Porsiyö
<b>TAHILLAR VE ÜRÜNLERİ</b>			
Buğday danesi	30	50	11
Bulgur (ortalama)	48	150	12
Makarna (ortalama)	47	180	23
Spagetti (15 dakika kaynamış) (ortalama)	46	180	22
Spagetti (20 dakika kaynamış) (ortalama)	58	180	26
Tam buğday unundan köy ekmeği	51	30	7
Tam buğday unundan ekmeç (ortalama)	63,5	30	9
Pide	68	30	10
Buğday rafine unundan ekmeç	71	30	10
Soyulmuş arpa danesi (ortalama)	28	150	12
Pirinç (ortalama)	89	150	43
Esmer pirinç (ortalama)	50	150	16
<b>BAKLAGİLLER</b>			
Fasulye	30	150	7
Nohut (ortalama)	10	150	3
Humus	6	30	0
Mercimek (ortalama)	29	150	5
Soya fasulyesi (ortalama)	15	150	1
Yerfıstığı (ortalama)	7	50	0
<b>MEYVELER VE ÜRÜNLERİ</b>			
Elma (ortalama)	39	120	6
Elma suyu (naturel, ortalama)	44	250 mL	30
Muz (olgun)	62	120	16
Hurma (kuru)	42	60	18
Greyfurt	25	120	3
Üzümler (ortalama)	59	120	11
Portakal (ortalama)	40	120	4
Portakal suyu (naturel)	50	250 mL	12
Domates suyu	38	250 mL	4
Şeftali (ortalama)	42	120	5
Armut (ortalama)	38	120	4
Kuru üzüm	64	60	28
Karpuz	72	120	4
<b>SEBZELER VE ÜRÜNLERİ</b>			
Yeşil bezelye (ortalama)	51	80	4
Havuç (ortalama)	35	80	2
Patates çipsi (ortalama)	51	50	12
Fırında kızartılmış patates (ortalama)	111	150	33
Haşlanmış patates (ortalama)	82	150	21
Taze patates püresi (ortalama)	87	150	17
<b>SÜT - BAL</b>			
Tam yağlı süt	41	250mL	5
Kaymağı alınmış süt	32	250 mL	4
Bal (ortalama)	61	25	12

Ö ğ ü n Büyüküğü	Bir Öğünde GY (gr)	Günlük GY (gr)
<b>Küçük</b>	0-10	< 80
<b>Vasat</b>	11-19	100
<b>Büyük</b>	> 20	> 120

Genel olarak lif içeriğı yüksek ve doğal formdaki besinlerin Glisemik İndeksi ve Glisemik Yüğü daha düşüktür. Meyvenin içindeki posası sindirimini yavaşlatır. Dolayısıyla kendisi, suyuuna göre daha düşük Gİ ve GY değerlerine sahiptir. Yine tam buğday ekmeğinin, beyaz ekmeğe göre Gİ ve GY değerleri daha düşüktür. Glisemik indeksi yüksek olan karpuz gibi meyvelerin GY değerleri düşük olabilmektedir (Çizelge 4).

Çizelge 4: Bazı gıdaların Gİ ve GY değerleri.

### SAĞLIKLI BESLENME

Sağlıklı bir beslenme programı yaşa, cinsiyete, aktiviteye ve kronik hastalık risklerine göre düzenlenmelidir. İdeali bir beslenme programı; ihtiyaç duyulan besinleri (proteini, vitaminleri, mineral maddeleri) karşılamalı, uygun vücut ağırlığını muhafaza etmeli (yeterli enerji ihtiyacını sağlamalı), kronik hastalık risklerini azaltmalı (aşırı kan şekeri yükselmesine neden olmamalı), kişiye has özellikte ve ömür boyu uygulanmalıdır.

Uygun bir öğünde aşağıdaki besin gruplarının yer almaları tavsiye edilmektedir:

- **Meyve ve sebze:** Meyveler tüm meyve şeklinde; sebzeler koyu renkli (yeşil, kırmızı, turuncu) ve yumrulu olanlar, baklagiller ve diğerleri.
- **Tahıl:** Tahılın en azından yarısı tam tahıl şeklinde alınmalıdır.
- **Protein:** Kişinin damak zevkine ve gelir seviyesine uygun, olabildiğince çeşitli [su ürünleri (balık vb), kırmızı ve beyaz et, yumurta; kuru yemiş, kuru bakliyat] protein kaynakları tüketilmeli.
- **Süt ve süt ürünleri:** Kilo verme için yarım yağlı veya yağsız süt, yoğurt, v.b.

Bu gıdaları alma yanında, **sağlıklı bir yaşam için:**

- **Katı ve trans yağların** [8], şeker ilave edilmiş gıdaların [9] ve **tuzun** (sodyum) [10] tüketimini sınırlandırılmalıdır.

8 [] ABD Diyet Yönergesine göre kalori ihtiyacının %10'unu geçmemeli.

9 [] ABD Diyet Yönergesine göre kalori ihtiyacının %10'unu geçmemeli.

10 [] ABD Diyet Yönergesine göre 2,3 gr/gün'ü geçmemeli.

- Sigara ve alkolden uzak durulmalı.
- Öğünlerde düşük GI'li yiyeceklerin porsiyonları makul büyüklükte, buna karşılık büyük GI'li besinlerin porsiyonları daha küçük olmalı.
- Spor yaparak, ölçülü beslenerek ideal vücut ağırlığını muhafazası edilmeli.

Yukarıdaki tavsiyelere uygun bir yaşam tarzı istikrarlı olarak sürdürülmelidir.

### Yeterli ve dengeli beslenme için uygun bir diyet programı;

- Yukarıda tavsiye edilen tüm besin gruplarını kapsamalı,
- Vücudun ihtiyacı olan vitaminleri, mineralleri, lifli gıdaları ve sağlıklı yaşam için yararlı olan diğer besinleri yeterli miktarda temin etmelidir.
- Uygulanan diyetle karşılanamayan vitamin, mineral, lif v.b. için bunlar bakımından zenginleştirilmiş gıdalar ve gıda takviyeleri alınmalıdır.

### Düşük GI indeksine sahip gıdalarla hazırlanmış diyetler, genel olarak;

- enerji değerleri düşük olduğu durumlarda yağlanmayı ve kilo almayı engellemek,
- kolesterolü düşürmek (yüksek lif içeriklilerle birlikte),
- şeker hastalığı ve kalp krizi risklerini azaltmak,
- şeker hastalarında kanda glikoz seviyesini makul seviyelerde tutmak

amaçları için uygulanırlar.

Kilo verme için hazırlanan bir diyet programında Glisemik İndeksi ve Glisemik Yükü düşük yiyecekler her zaman iyi sonuç vermeyebilirler. Bu özelliklere sahip ancak yağ oranları yüksek yiyecekler, fazla kalorili olduklarından kilo almaya neden olurlar. Mesele tam yağlı 250 ml sütün GI'yi 31 ve GY'ü 2 olmasına karşılık, bu tür sütler yüksek yağ muhtevaları bakımından kilo verme için hazırlanan diyet programlarında uygun bir seçim değildir. Kilo verme için, enerji açısından dengeli bir diyet programının tercih edilmesi gerekir.

Önerilen besin gruplarından günlük 2000 kalorilik bir diyet için tüketilecek miktarlar aşağıda verilmiştir [11]:

- Çeşitli sebzeler (koyu yeşil, kırmızı, turuncu, baklagil türü, yumrulu ve diğerleri): Yaklaşık 2,5 porsiyon (cup-equivalents) [12].

11 [] ABD Diyet Yönergesi: <http://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines/>

12 [] cup-equivalent ve ounce-equivalent (28 gr): Farklı gruplardaki besinlerin değerlerini standart hale getirmek için kullanılan birimler olup, bazen bir porsiyona eşit, bazen de eşit olmamaktadırlar.

- Meyveler (bütün olarak [13]): Yaklaşık 2 porsiyon (cup-equivalents)].
- Tahıllar (%50 ve fazlası tam tahıl [14]): Yaklaşık 100 gr (16 ounce-equivalents) civarında).
- Yağsız veya az yağlı süt ve süt ürünleri (süt, yoğurt, peynir, v.b.): Yaklaşık olarak; 2-3 yaş çocuklar için 0,5 litre (2 cup-equivalents), 4-8 yaş çocuklar için 0,62 litre (2½ cup-equivalents) ve 9-18 yaş çocuklar ile yetişkinler için 0,75 litre (3 cup-equivalents) dir.
- Proteinli gıdalar (su ürünleri, az yağlı kırmızı ve beyaz et, yumurta, bakliyat, kuruyemiş): Günlük 2000 kalorilik bir diyet için 5½ porsiyon (ounce-equivalents).
- Yağlar (gerekli yağ asitlerini ve E vitamini ihtiva etmeli): Günlük 2000 kalorilik bir diyet için 27 gram.

### SPOR

Sağlıklı bir hayat tarzı için uygun beslenme yanında; çocuk, ergen, yetişkin ve yaşlılara uygun spor etkinlikleri de yapılmalıdır. Bu hususta bazı örnek programlar aşağıda verilmiştir [15].

#### • 6-17 yaş arası için:

- ✓ Aerobik: her gün 1 saat olmak üzere orta yoğunlukta [16] veya haftada en az 3 gün yüksek yoğunlukta [17].
- ✓ Adale güçlendirici [18] : Haftada en az 3 gün.
- ✓ Kemik gelişimi [19]: Haftada en az 3 gün.
- ✓ Gençler yaşlarına uygun, hoşlandıkları ve çeşitli aktivitelere yönlendirilmeli.

#### • 18-64 yaş arası (yetişkin) için

Gıdaların besin konsantrasyonuna göre porsiyon karşılıkları farklı olabilmektedir.

13 [] Tüm taze, dondurulmuş, konserve ve kurutulmuş meyveler dâhil, meyve suyu hariç.

14 [] Tam tahıl: Danenin tamamından [kepek, embriyo (rüşeym) ve endospermden] oluşan üründür. Kırılmış (bulgur) ve öğütülmüş (un) formlarda kepek, rüşeym ve endospermin oranları danedeki oranlar gibi olması gerekir. Tam buğday unu ve bundan yapılmış ekmekek bu gruptadırlar.

15 [] <http://www.health.gov/paguidelines>

16 [] Orta yoğunlukta spor aktivitesi: Kişinin nabız sayısını ve nefes alma hızını belli bir seviyeye kadar artıran aerobik [Şahsın kapasitesine göre dozu ayarlanır (0-10 skalasına göre 5 veya 6 değerinde)]. Hızlı yürüme, dans etme, yüzme veya bisiklete binme gibi aktiviteler.

17 [] Yüksek yoğunlukta spor aktivitesi: Kişinin nabız sayısını ve nefes alma hızını önemli ölçüde artıran aerobik (0-10 skalasına göre 7 veya 8 değerinde). Koşu, duvar tenisi, uzun mesafeli yüzme, dağ bisikleti gibi.

18 [] Adale güçlendirici spor aktivitesi: Kas güçlendirici, güç, dayanıklılık ve hacim artırıcı hareketler.

19 [] Kemik gelişimi için spor aktivitesi Kemik büyümesi ve güçlenmesine etkili olan koşma, ip atlama ve ağırlık kaldırma gibi kemiklere basınç uygulayan hareketler.

- ✓ Orta yoğunlukta hareketler için haftada en az 2 saat 30 dakika, yüksek yoğunluk için en az 1 saat 15 dakika.
- ✓ Hareketler en az 10 dakikalık sürede ve hafta içine dağıtılmış olarak.
- ✓ Daha fazla fayda sağlamak için haftada 5 saatlik orta veya 2,5 saat yüksek yoğunlukta aerobik hareket.
- ✓ Ayrıca haftada 2 veya daha fazla adale güçlendirici hareket.

#### • 65 yaş ve üstü

- ✓ Yaşlılar yetişkinler için yapılan önerileri uygulamaya çalışacaklar; şayet uygulamada zorluk çekiyorlarsa, durumlarına göre aktivitelerinin dozunu ayarlayacaklar.

#### YORUM

Bu makalede verilen Glisemik İndeks ve Glisemik Yük değerleri ile örnek diyet ve spor programları hakkındaki bilgiler yabancı literatürlerden alınmıştır. Başka çevrelerde belirlenmiş Gİ ve GY değerlerinin, Ülkemizde üretilen ürünlere aynen uygulanması doğru olmayabilir. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı;

- başta geleneksel gıdalarımız olmak üzere, tüm ilgili ürünlerde Gİ ve GY değerlerini belirleme çalışmalarını biran önce yapmalı;
- insanımızın beslenme problemlerini, potansiyel gıda kaynaklarımızı ve yemek kültürümüzü baz alarak hazırlatacağı “Türk Diyet Yönergesi”ni uygulamaya koymalıdır.

#### Gençlik ve Spor Bakanlığı;

- Ülkemiz şartlarında belirlenecek yaş grupları için örnek spor programları hazırlamalı,
- bunların uygulanması için tanıtım faaliyetleri yapmalı ve alt yapı imkanlarını oluşturmalıdır.

Bu şekilde oluşturulacak yönergeler, Ülkemiz şartlarında doğru beslenme için referans olacak, beslenme alanda yapılan istismarların önüne geçilebilecek, spor toplum hayatında yaygınlaştırılacaktır. Neticede sağlıklı bireylerden oluşan, Büyük Atatürk’ün “Sağlam kafa sağlam vücutta bulunur” veciz ifadesinde yer aldığı gibi, her alanda başarılı olacak bir toplumun temelleri atılabilecektir.

#### KAYNAKLAR

Dietary Guidelines For Americans 2015-2020 Eighty Edition: <http://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines/>

Dodd H, Williams S, Brown R, Venn B. 2011. Calculating meal glyceic index by using measured and published food values compared with directly measured meal glyceic index. Am J Clin Nutr. 2011;94(4):992-996.

Fiona S. Atkinson, Kaye Foster-Powell, and Jennie C. Brand-Miller. 2008. International tables of glyceic index and glyceic load values. Diabetes Care, Vol. 31, number 12, pages 2281-2283.

<http://care.diabetesjournals.org/content/31/12/2281.full>

<http://www.glyceicindex.com/>

<http://www.diabetes.org/food-and-fitness/food/what-can-i-eat/understanding-carbohydrates/glyceic-index-and-diabetes.html>

[http://www.health.harvard.edu/diseases-and-conditions/glyceic\\_index\\_and\\_glyceic\\_load\\_for\\_100\\_foods](http://www.health.harvard.edu/diseases-and-conditions/glyceic_index_and_glyceic_load_for_100_foods)

<http://lpi.oregonstate.edu/mic/food-beverages/glyceic-index-glyceic-load>

<http://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/nutrition-and-healthy-eating/in-depth/glyceic-index-diet/art-20048478>

Murtaugh MA, Jacobs DR Jr, Jacob B, Steffen LM, Marquart L. 2003. Epidemiological support for the protection of whole grains against diabetes. Proc Nutr Soc. 2003 Feb;62(1):143-9: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12740069>.

Slavin JL, Martini MC, Jacobs DR, Marquart L (1999) The American Journal of Clinical Nutrition 70 (suppl.): S459-S463: <http://wholegrainscouncil.org/files/SlavinArticle0504.pdf>