

Polat C., (2018). "İnsülin Duyarlılığının Arttırılmasında Egzersizin Ve Beslenmenin Önemi", Vol:1, Issue:3; pp:432-437

**Anahtar Kelimeler:** İnsülin Duyarlılığı, İnsülin Direnci, Egzersiz

**Keywords:** Insulinsensitivity, Insulinresistance, Exercise

**Makale Türü:** Araştırma Makalesi

## İNSÜLİN DUYARLILIĞININ ARTTIRILMASINDA EGZERSİZİN VE BESLENMENİN ÖNEMİ

*The Importance of Exercise and Nutrition for Increasing Insulin Sensitivity*

Cem POLAT

cempolat85@gmail.com, Ankara/Türkiye

**Makale Geliş Tarihi**  
29.09.2018

**Revize Tarihi**  
27.10.2018

**Yayınlanma Tarihi**  
30.10.2018

### ÖZ

İnsülin duyarlılığı, glikoz metabolizmasını düzenleyen insülin hücrelerinin duyarlılık durumunu belirleyen ve çeşitli metabolik hastalıklar ve kanser gibi hastalıkların göstergesi olan bir terimdir. Sağlıklı yaşamak ve sağlıklı yaşlanmak için insülin duyarlılığı çok önemlidir. İnsülin normal büyüme ve gelişme, normal glukoz, yağ ve protein metabolizması için temel oluşturur. Yağ hariç her hangi bir gıdayı tüketildiğinde, kan şekeri yükselir buna bağlı olarak pankreastaki beta hücreleri insülin salgılar. Salgılanan insülin de glikozun hücre içine girmesinde anahtar görevi görür. Bu çalışmada, söz konusu sistemin çalışma metodu ve insan sağlığı üzerindeki önemi anlatılmaktadır.

### ABSTRACT

Insulin sensitivity is a term that determines how sensitive insülin cells that regulate glucose metabolism and is indicative of diseases such as various metabolic diseases and cancer. Insulin sensitivity is very important for healthy living and healthy aging. Insulin is essential for normal growth and development; and for normal homeostasis of glucose, fat and protein metabolism. When any food is consumed except fat, the blood sugar rises and the beta cells in the pancreas release insulin. These released insulin acts as a key for glucose to enter the cell. In this study, the working method of this system and its importance on human health are explained.

## 1. GİRİŞ

Günümüzde insülin direnci obezite, tip 2 diyabet, kalp hastalıkları ve kanser ile güçlü bir şekilde ilişkilendirilmektedir. İnsülin duyarlılığı ise, belli bir miktarda glikoz bırakmak için ne kadar insülinin üretilmesi gerektiği arasındaki ilişkidir. İnsülin direnci, hücrenin insülin hormonuna tepkisizleşmesi olarak tanımlanabilir.

Normal şartlarda vücut şekeri 1 ünite insülin ile kontrol altına alabiliyorken insülin direnci olan bireylerde vücut 2-3 ünite insülin salgılamak durumunda kalır. İnsülin direnci arttıkça, şeker kontrolünü sağlamak için insülin de artmış olur. Bu da vücutta gereğinden fazla insülin salgılanması anlamına gelir.

## 2. İNSÜLİNİN DUYARLILIĞININ ARTTIRILMASI

### 2.1. İnsülinin Duyarlılığının Arttırılmasında İdeal Beslenme

İnsülin, vücuttaki anabolik ve antikatabolik hormon olup kas hücresine aminoasit girişini hızlandırır. Bu sebepten protein sentezine önayak olur. Aynı zamanda insülin aminoasitlerin enerji olarak kullanılmasını engeller. Ayrıca insülin vücuttaki en lipolitik (yağ depolayıcı) hormondur. Yağ asidini ve glikozu depolamak üzere yağ hücrelerine yollar.

Günümüzde yağ yakım diyetleri büyük oranda insülinin negatif tarafına odaklanmaktadır. Bu durum da mantıklı bir yaklaşım gibi algılanmaktadır. Düşük karbonhidrat diyeti yaparak, insülin salınımını azaltmak mümkündür. Özellikle fazla kilolu, sedanter ve insülin direnci olan bireylerde bu durum mantıklı bir yaklaşımdır. Ancak söz konusu durum sporcu bireyler için biraz daha farklıdır.

Hiçbir hormon doğası gereği kötü değildir. Daha yağsız bir vücut için, antrenman şiddeti, eksi kaloride olmak ve ortalama miktarda vücuda insülin salgılatmak mantıklı bir yaklaşım olabilir. Eğer ki, yağ

oranın daha fazla düşürülmesi ve kasların daha görünür bir hale getirilmesi isteniyorsa, insülinin pozitif taraflarına odaklanılmalıdır.

Yağ oranı düşürülmeye çalışılırken, insülinde faydalanıp kas yıkımı azaltılabilir. Bu yaklaşım sedanter insülin direnci olan diyabet hastası insanlar için değil, antrenman yapan sporcu bireyler için uygundur. Buradaki kilit nokta, insülin duyarlılığı ve insülin direncidir. Eğer vücutta insülin duyarlılığı yüksekse, insülinin anabolik etkisinden çok daha fazla yararlanılabilir ve diyetle daha fazla karbonhidrat olabilir. Ancak vücutta insülin direnci varsa, insülinin daha çok lipolitik etkisinden mustarip olunur ayrıca daha düşük miktarda karbonhidrat tüketilmesi gerekir. Geleneksel fitness beslenmesinde vücut tipine göre insülinin karbonhidrat miktarı ayarlanabilir fakat bu doğru bir yaklaşım olmamakla birlikte, karbonhidratın kesilmesine değil karbonhidratın kullanılmasına odaklanması gerekmektedir.

Doğru karbonhidrat seçiminde dünyada en iyi beslenme şekli olan ülke Japonya'dır. Japonlar, früktozu az, nişastalı karbonhidratları çok tüketir. Yüksek oranda früktoz tüketimi insülin direncinin başlıca sebeplerinden biridir. Hayvanlar üzerinde yapılan deneysel çalışmalarda yüksek früktozlu diyetin; insülin direncine, glikoz toleransının bozulmasına, yüksek insülin seviyesine, yüksek trigliserik değerlerine ve hiper tansiyona sebep olduğu görülmüştür.

### 2.1.1. Yüksek Früktozlu Gıdalar

- Früktoz tatlandırıcısı
- Meyve suları
- Meyveli Si mutiler
- Kurutulmuş meyveler

1-2 parça gün içinde tolere edilebilir miktarlardır.

Antrenman sonrası früktozsuz, glütensiz nişastalar (pirinç, patates) ana karbonhidrat kaynakları olabilir.

İnsülin duyarlılığının artırılmasında yapılması gereken başka bir yol ise, trans yağlarını azaltmaktan geçer. Trans yağlar, hayatımız için ciddi derecede risk taşımaktadır. Trans yağlar; glikoz toleransını yok eder, insülin direncine sebep olur, abdominal yağlanmayı artırır.

İnsülin duyarlılığını arttırmak için bir diğer önemli nokta ise, omega 6:3 oranını tutturmaaktır. Günümüzde omega 6:3 oranı tüketilen konvansiyonel gıdalardan dolayı dengede değildir. Bunu arttırabilmek için, omega 3 içeren gıdaların (deniz ürünleri, organik etler) tüketimini arttırmak, yüksek omega 6 içeren gıdaları ( ayçiçeği yağı, mısır yağı, kızartma besinler) azaltmak gerekir. Bunların dışında glikoz toleransını arttıran bazı besinler (yeşil çay) vardır. Biofactors'ün (E.T. 26.09.2018) yaptığı araştırmaya göre; yeşil çay glikozun yağ hücrelerine gitmesini engelleyip, kas hücrelerine gitmesini sağlamaktadır.

Karbonhidrat tüketildiğinde glikoz moleküllerine enerji için yakılmak üzere parçalanırlar. (Sofra şekeri ve türevlerinde bu durum früktozdan ötürü bu kadar masum değildir) Eğer yakılabilenden fazla glikoz alındıysa, glikojen olarak karaciğer ve iskelet sisteminde sonradan kullanılmak üzere depolanırlar. Buradaki depolar dolduğunda ise, artık fazladan tüketilen glikozu vücudun saklayacak bir yeri kalmamıştır demektir ve insülin direnci baş verir.

### 2.1.2. Kendinize Uygun Diyet Programının Tespiti

Obezite hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde prevalansı artan, erişkinleri olduğu kadar, giderek çocukları da etkileyen kronik bir hastalıktır. Günümüzde obezitenin görülme sıklığı her yaş grubunda artmaktadır. Bunun birçok nedeni olabileceği gibi başlıca; modern yaşamın getirdiği beslenme alışkanlıklarında yağların ve karbonhidratların fazla miktarda tüketilmesi, çocukların fiziksel aktivitelerinin azalması ve televizyon-bilgisayar oyunlarına yönelmeleridir (Parlak, Çetinkaya, 2007; 2(5):24-35) Obezite, genetik ve çevresel bileşenleri olan multifaktöriyel bir hastalık olması sebebiyle; santral obezite, morbidite için pek çok riskleri beraberinde getirmektedir (Top, vd. 2002; 28(3):85- 87).

Obez kişilerde düşük karbonhidrat diyeti, yağ yakımında en iyi seçenek olabilir. Çünkü obez tüketilen karbonhidratlar yağ olarak depolanır. Yağ oranı düşük ve fit bir vücuda sahip olan bireyler, beslenme konusunda daha çok opsiyona sahiptir. Obez gençlerde normal ağırlıktaki yaşlılarına göre insülin duyarlılığı daha düşüktür. İnsülin direnci ve toplam yağ miktarından bağımsız olarak, abdominal yağlanma arttıkça insülin duyarlılığı azalır.

Diğer yandan, çok uzun süren düşük karbonhidrat diyetler de insülin direncine sebep olabilir. Bu durum, diyeti bırakanların ve akabinde hızlı kilo alanların durumunu açıklamaktadır. Bunun nedeni de hüriyat dehidrojenal enzimin uzun vadede kullanımının azalması yani kullan ya da kaybet kuralıdır. Bu durumda insülin direnci yüksekse, karbonhidrat alımı kısılabılır, insülin direnci düşükse karbonhidrat alımı çoğaltılabilir.

Bu durum yağ oranı ile şu şekilde açıklanabilir:

-İnsülin direncinin yağ oranı ile direkt alakası vardır. Yağ oranına göre kolayca çıkarım yapılabilir. Eğer yağ oranı:

> **%25 ise:** Düşük karbonhidrat seçimi en iyi seçenektir. Paleo diyeti, yüksek omega 3 içeren diyetler en iyi seçenektir.

**12-25 % ise:** Karbonhidrat tüketmeyi hak etmek gerekmektedir. Çok yoğun kuvvet antrenmanı yapılırsa, yağsız vücut kitlesi 0.75-1.0g/lb kadar antrenmanın hemen sonrasında karbonhidrat tüketimi uygun olabilir.

**<10% ise:** Antrenman öncesi ve sonrası dahil olmak üzere yüksek oranda karbonhidrat tüketebilir.

## 2.2. İnsülinin Duyarlılığının Arttırılmasında Antreman Planı

İnsülin direncinin kırılmasında ve duyarlılığın arttırılmasında egzersizin önemi şüphesiz ki büyüktür. Thorell ve arkadaşlarının (1999;277(4):733-41) yaptığı bir çalışmada, egzersizin, GLUT-4 reseptörlerinin plazma membranına taşınması yoluyla, iskelet kasında glikoz transportunu arttırdığı gösterilmiştir . IRAS (1997;65(1):79-87) çalışmasın da, egzersizin insülin aktivitesi üzerine olumlu etkileri onaylanmıştır. Enerji metabolizmasının düzenlenmesinde yer alan hormonların en önemlilerinden biri insülin dir (Sherratt ve Turnbull, 1990). İnsülin direnci, insülinin hedef aldığı hücrelerin insüline verdikleri yanıtın azalması olarak tanımlanmakta ve tip-2 diyabetin patogeneğinde kritik rol oynamaktadır (Patel et al., 2016). Tip-2 diyabetli bireylerde iskelet kasında insülin direncinin geliştiği bilinmektedir. Tip-2 diyabetin gelişimindeki temel problem pankreas β hücrelerinde meydana gelen bozukluklar olsa da, iskelet kasında gelişen insülin direncinin β hücrelerindeki bozulma ve hiperglisemi gelişiminden daha önce meydana gelerek tip-2 diyabet gelişimini tetiklediği savunulmaktadır (DeFronzo & Tripathy, 2009).

Tip 2 DM hastalarında insülin duyarlılığını arttırıcı ilaç olarak biguanidlerin ve tiazolid inedidonların kullanımı da diyet ve egzersizin yeterli olmadığı hastalar için iyi bir seçenektir. Bu konuda yapılan çalışmalar, hem diyabetin önlenmesinde ve\veya geciktirilmesinde hem de İR'nin düzeltilmesinde Stumvoll' a göre (1995;333(9):550-4) son derece olumlu sonuçlar vermiştir.

İnsülin direnci için en iyi egzersiz opsiyonu ; Anerobik glikoliz enerji sistemini devreye sokan , antrenman teknikleridir (Berl,2008;49(4):495-501) Genel anlamda anaerobik glikoliz, glikozun (glikojenin) anaerobik yolla parçalanmasıdır. Bu yolla enerji üretilirken sadece glikoz kullanılır. Glikozun parçalanması oksijensiz ortamdan gerçekleştiği için bu sürece anaerobik glikoliz denir (Tripod, 2004;27(6):1365-8). Bunun için HIIT (High Intensity Intervall Training) yüksek yoğunlukta interval antrenman çok uygundur. Ancak, isminden de anlaşılacağı gibi yüksek yoğunluklu kardiovasküler egzersizler herkes için uygun değildir. Bu yüzden bu egzersizleri yapabilmek için uygun fitness seviyesinde olup olunmadığını anlamak için bir uzmandan yardım alarak gerekir. HIIT antrenmanı kendi içinde bazı yorumları vardır. HIIT antrenmanı şiddet içerir yani 30 sn. sprint, 1-1.5 dk. aktif dinlenme ile maksimum 16 dk yapılması önerilir. Akabinde spora yeni başlayan, mobilite ve stabilizesi henüz yeterli olmayan bireyler için, fonksiyonel HIIT antrenmanları riskli olabilir. Bu yüzden güvenli ekipmanlar (bisiklet, cros-trainer) tercih edilmelidir (Lanced, 2006;368(9549):1096-105).

**Tablo 1. Egzersizin İnsülin Duyarlılığı, İnsülin Direnci Ve Metabolik Fonksiyonlar Üzerine Etkisini İnceleyen Yayınlar**

YAZAR, YIL	AMAÇ	POPÜLASYON	ÜLKE	ALINAN ÖLÇÜMLER	SONUÇ
Cree-Green M ve diğ., 2015	Tip 2diyabetli gençlerde görülen kas insülin direncini etkileyen faktörler arasındaki benzerliğin incelenmesi	-Tip2 Diyabetli genç Sedanter bireyler (n=17) -Kontrol grubu (23 normal kilolu, 26 obez birey)	ABD	3 günlük kilo koruyucu diyet uygulaması sonrasında;  -insülin duyarlılığı ölçümü/glikoz infüzyon oranının belirlenmesi -Spektrometre analizleri	-Tip2 diyabetli bireylerde insülin direnci diğer gruplara kıyasla daha yüksektir (p<0.05). Tip2 diyabetli grupta ADP zaman sabiti (kan akışı bağımlı mitokondriyal fonksiyon ölçümü) daha yavaştır. Oksidatif fosforilasyon oranı daha düşüktür (p<0.05). -İyi kontrollü tip2 diyabetli genç bireylerde serum serbest yağ asidinin artışı ve mitokondriyal disfonksiyon erken dönemde saptanabilecek belirteçlerdir. -Egzersiz sonrasında oksidatif metabolizma doğal bir mitokondriyal bozukluk değildir, azalmış kan akışından etkilenmektedir. - Serbest yağ asidini azaltma ve mitokondriyal fonksiyonu düzeltme, genç tip2 diyabetli bireylerde potansiyel tedavi stratejisi olabilir.
Fealy, Mulya, Lai ve Kirwan, 2014	Aerobik egzersizlerin mitokondriyal fisyon proteini Dinamin bağımlı protein 1 (Dnp Ser616), yağ oksidasyonu ve insülin duyarlılığı ile ilişkisinin incelenmesi	Yaşlı (66±1), Sedanter, sigara içmeyen, obez (BKİ; 34.6±0.8) bireyler (n=10 erkek/7 kadın)	ABD	-60 dk/5 gün/hafta -%80-85 VO2 max 12 hafta boyunca yapılan egzersiz öncesi/sonrasında;  -insülin duyarlılığı ölçümü (hiperinsülinemik/öglisemi k klemp testi) -Yağ oksidasyonu(indirekt kalorimetri) -İskelet kası biyopsisi	- Drp 1 mitokondri dinamiğini etkileyen temel proteinlerden biridir. - Uzun süreli düzenli yapılan egzersiz Drp 1 fosforilasyonunu azalmaktadır (öncesi 0.81±0.15; sonrası 0.58±0.14; p<0.05). -Egzersiz sonrası insülin duyarlılığı 2.1±0.2 kat, yağ oksidasyonu 1.3±0.3 kat artmıştır (p<0.01). - Drp1 fosforilasyonu yağ oksidasyonu artışı ile negatif yönde ilişkilidir (rs= -520; p<0.05). -Egzersiz içeren yaşam tarzı değişiklikleri insülin direnci olan obez bireylerdeki mitokondriyal fisyon proteini Drp1 aktivasyonunu azaltarak insülin duyarlılığını geliştirebilir.

McCormack ve diğ., 2013	Çocuklarda yapılan egzersiz ve yaşam tarzı değişikliklerinin insülin duyarlılığı üzerine etkisinin incelenmesi	BKİ >95. Persentil 10-17 yaş çocuklar (egzersiz grubu (n=10), Kontrol grubu (n=11))	ABD	8 haftalık evde egzersiz uzmanları tarafından yaptırılan egzersiz öncesi/sonrasında; -İnsülin, kan glikozu, lipit profili ölçümleri Kas oksidatif fosforilasyonu, intramiyoselüler lipit içeriği (IMCL) ölçümü	- 8 hafta düzenli egzersiz sonrası IMCL artmış, HOMA- IR düzeyleri azalmıştır (p<0.05). - Artan IMCL içeriği dinlenik metabolik hızın artışı ile pozitif (r=0.78, p<0.05); açlık solunum katsayısının azalması ile negatif (r=-0.70; p<0.05) ilişkilidir.  -Obez çocuklarda egzersiz ile ilgili yaşam tarzı değişiklikleri yapıldığında insülin direnci azalmakta, IMCL artışı ile kas lipit oksidasyonu kapasitesi artmaktadır. Bu durum mitokondriyal fonksiyonların düzelmesi ile pozitif ilişkilidir (p<0.05).
Zhang ve diğ., 2015	Memeli ekspresyon vektörü aracılı sirtüin 1 ( pCDNA3.1 SIRT1)'in aşırı ekspresyonunun yüksek glikozla indüklenerek insülin direnci gelişmiş iskelet kas hücrelerine etkisinin incelenmesi	-Fare miyoblast hücreleri (C2C12) (in vitro çalışma)	Çin	%10'luk albümin solüsyonuna; Vaka grubu yüksek glikoz (20 mmol/L) modifikasyonu Kontrol grubu normal glikoz (5 mmol/L) modifikasyonu	pCDNA3.1 vektör aracılı SIRT1'in aşırı ekspresyonunun insülin direncini zayıflatmaktadır. Bu etkisini mitokondriyal disfonksiyonu düzenleyerek gösterir p<0.01).
Trevellin ve diğ., 2014	Uzun süreli düzenli yapılan egzersizin subkutan adipoz doku üzerine etkisi (in vivo çalışma)	1.Çalışma: Yetişkin (8 haftalık) erkek wild-tip fareler (n=18) Endotelyal NO sentetaz (eNOS) enzimi baskılanmış fareler (n=18)	İtalya	1.çalışmada, eNOS enzimi baskılanan fareler ve wild-tip farelerin subkutan dokusu yüzme antrenmanı yaptırdıktan sonra değerlendirilmiştir	-Wild-tip farelerde, yüzme antrenmanları subkutan adipoz dokuda mitokondriyal biyogenezi, mitokondriyal DNA içeriğini ve glikoz alımın arttırmaktadır, ancak eNOS enzimi baskılanan farelerde bu etki gözlenmemiştir (p<0.05). -Subkutan adipoz dokuda egzersizle birlikte gelişen metabolik adaptasyon ile insülin duyarlılığında eNOS enziminin varlığı kritik önem taşımaktadır.

*Kaynak: (Devrim A., Bilgiç P., 2017: s 3, c4)*

### 3. SONUÇ

İnsülin duyarlılığının yüksek olması fiziksel hedefe ulaşılmasında için son derece önemlidir. İnsülin hormonu yağsız vücut kitlesini arttırıp daha hızlı metabolizmaya sahip olunması için önemlidir. İleride obezite, kalp hastalıkları ve kanser gibi hastalıkların olma ihtimalini azaltmak için; sofrta şekeri ve rafine karbonhidratları çok fazla tüketilmemeli, spor yapılmalı ve daha çok hareket edilmeli ayrıca vücuttaki insülin rolü unutulmamalıdır. Egzersiz sayesinde kaslardaki insülin reseptörleri eksprese olacak, hücre yüzeyine çıkarak kandaki aşırı insülini kullanacaktır. Fiziksel aktivitenin arttırılarak enerji yoğunluğu yüksek besinlerin yerine sebze-meyve tüketimlerinin arttırıldığı programların uygulanması önemlidir. Asıl mesele karbonhidrattan uzak durmak değil vücudun karbonhidratı verimli bir şekilde kullanmasını sağlamaktır.

### KAYNAKÇA

- Biofactors, Issue 4, Volume 34, <https://content.iospress.com/journals/biofactors/34/4> (E.T. 26.09.2018).
- Clin Nutr, [Dietary fat and insulin sensitivity in a triethnic population: the role of obesity. The Insulin Resistance Atherosclerosis Study \(IRAS\)](#) 1997;65(1):79-87.
- DeFronzo, R. A., & Tripathy, D. (2009). Skeletal Muscle Insulin Resistance Is the Primary Defect in Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, 32 (Suppl 2), 157–163. 2009
- Devrim A., Bilgiç P., Egzersiz, İnsülin Duyarlılığı ve Mitokondriyal Fonksiyonu Etkiler Mi?, H.Ü. Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi Cilt:4, Sayı:3, 2017.
- Fischer S, Bornstein SR. New oral antidiabetic agents—clinical perspectives. *Internist (Berl)* 2008;49(4):495-501.
- Gerstein HC, Yusuf S, Bosch J, et al. DREAM (Diabetes Reduction Assessment with Ramipril and Rosiglitazone Medication) Trial Investigators: effect of rosiglitazone on the frequency of diabetes in patients with impaired glucose tolerance or impaired fasting glucose: a randomized controlled trial. *Lancet* 2006;368(9549):1096–105.
- Mayer-Davis EJ, Monaco JH, Hoen HM, et al. Dietary fat and insulin sensitivity in a triethnic population: the role of obesity. *The Insulin Resistance Atherosclerosis Study (IRAS)* Am J.
- Parlak A, Çetinkaya Ş. Çocuklarda Obezitenin Oluşumunu Etkileyen Faktörler, *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi* 2007; 2(5):24-35.
- Patel, T. P., Rawal, K., Bagchi, A. K., Akolkar, G., Bernardes, N., Dias, D. da S., ... Singal, P. K. Insulin resistance: an additional risk factor in the pathogenesis of cardiovascular disease in type 2 diabetes. *Heart Failure Reviews*, 21(1), 11–23. 2016
- Snitker S, Watanabe RM, Ani I, et al. Troglitazone in Prevention of Diabetes (TRIPOD) study. Changes in insulin sensitivity in response to troglitazone do not differ between subjects with and without the common, functional Pro12Ala peroxisome proliferator-activated receptor-gamma 2 gene variant: *Diabetes Care* 2004;27(6):1365-8.
- Stumvoll M, Nurjhan N, Perriello G, et al. Metabolic effects of metformin in non-insulin dependent diabetes mellitus. *The New England Journal of Medicine* 1995;333(9):550-4.
- Thorell A, Hirshman MF, Nygren J, et al. Exercise and insulin cause GLUT-4 translocation in human skeletal muscle. *Am J Physiol* 1999;277(4):733-41.
- Top C, Cingözbay BY, Keskin Ö, Terekeci H, Önde ME. Normoglisemik Obez Hastalarda Prolaktin ve İnsülin Direnci İlişkisi. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2002;28(3):85- 87.
- [https://iubmb.onlinelibrary.wiley.com/doi/toc/10.1002/\(ISSN\)18728081\(CAT\)VirtualIssues\(VI\)NutritionVI](https://iubmb.onlinelibrary.wiley.com/doi/toc/10.1002/(ISSN)18728081(CAT)VirtualIssues(VI)NutritionVI) (E.T. 26.09.2018).