

DIABETES MELLİTUSUN DİYET TEDAVİSİNDE POSA KAYNAKLARI, TÜRLERİ VE ETKİLERİ

RESOURCES, TYPES AND EFFECTS OF FIBER IN DIABETES MELLITUS DIETARY THERAPY

Neslihan ÖNER*, Yağmur YAŞAR FIRAT**

Geliş Tarihi: 19.11.2018 Kabul Tarihi: 26.12.2018

ÖZET

Diyabet dünyada ve ülkemizde prevalansı artan kronik ve ilerleyici bir hastalıktır. Tedavisinin temelini oluşturan kan glikozunun düzenlenmesinde etkisi olan bir faktör de diyet posasıdır. Posa gastrointestinal yoldaki yerel ve sistemik etkileri nedeni ile beslenmede önemli bir yer tutmaktadır. Posayla ilgili çeşitli tanımlar bulunmakla birlikte genel olarak posa; besinlerin bir bileşeni olarak insan vücudunun sindiremediği veya kan dolaşımına emilimini yapamadığı kompleks karbonhidratlara verilen isim olarak tanımlanmaktadır. Posanın hem hastalıklardan korunmada hem de bazı hastalıkların diyet tedavisinde önemli etkilere sahip olduğu bilinmektedir. Yapılan çalışmalarda posanın glisemik parametrelerde iyileşme sağladığı gibi kan lipidlerini düzenlediği ve kan basıncı kontrolünün sağlanmasına yardımcı olduğu gösterilmiştir. Suda çözünen posanın etkisinin, çözünmeyen posaya göre daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Diyabet, Posa, Sağlık.

ABSTRACT

Diabetes is a chronic and progressive disease that its prevalence is increasing in the world and in our country. A factor affecting the regulation of blood glucose, which forms the basis of its treatment, is dietary fiber. Fiber has an important role in nutrition due to its local and systemic effects on the gastrointestinal tract. Although there are various definitions related to fiber, it is defined as the name given to complex carbohydrates that the human body can not digest or absorb into the bloodstream as a component of nutrients. It is known that fiber has important effects both in the protection from diseases and in the dietary treatment of some diseases. In studies, it has been shown that fiber improves glycemic parameters and regulates blood lipids and helps control blood pressure. It is stated that the effect of the water-soluble fiber is more effective than the insoluble fiber.

Key Words: Diabetes, Fiber, Health.

Sorumlu Yazar:

Adı Soyadı: Dr. Öğr. Üyesi Neslihan Öner

Adres: Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Kayseri, Türkiye

E-mail: neslihancelik@erciyes.edu.tr

* Neslihan Öner, Dr. Öğr. Üyesi, Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, KAYSERİ.

** Yağmur Yaşar Fırat, Arş. Gör. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, KAYSERİ

GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organisation, WHO), Amerika Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organisation, FAO) ve Amerikan Tahıl Kimyagerleri Birliği (American Association of Cereal Chemists, AACC) posayı; ince bağırsaktaki endojen hormonlar tarafından hidrolize edilmeyen, on veya daha fazla monomerik ünitenin bir araya gelerek oluşturduğu polisakkaritler olarak tanımlamaktadır (AACC 2001).

Posa ile ilgili tanımların bazıları posanın izole edilmesi ve miktarının belirlenmesine yönelik temel analitik metotların kullanımına dayalı iken, bazıları da fizyolojisini temel almaktadır (Baysal 2002; James et al. 2003). Buna göre, diyetle alınan posayı çeşitli şekillerde sınıflandırmak mümkündür: biyolojik görüntülerine göre posa; yapısal posalar, gamlar (sakızlar) ve depo polisakkaritleri olarak üçe, suda çözünürlüklerine göre çözünen ve çözünmeyen posa olarak ikiye ayrılmaktadır (Baysal 2002). Yeni bir sınıflama türüne göre ise posa; diyet posası ve fonksiyonel posa olarak ikiye ayrılarak ele alınmıştır. Diyet posası; bitkilerde tam ve esas olarak bulunan sindirilmeyen karbonhidratlar ve ligninden oluşurken, fonksiyonel posa; insanlara faydalı fizyolojik etkileri olan izole edilmiş sindirilmeyen karbonhidratlardan oluşmaktadır (DRI 2005; Lunn and Buttriss 2007) Diyet posası; bitkisel nişasta olmayan polisakkaritleri (selüloz, hemiselüloz, pektin, gamlar, β -glukan, tahıl ve yulaf kepeğinde bulunan posa) alkolle çöktürmeden elde edilen bitki karbonhidratları (inülin, oligosakkaritler ve fruktanlar), lig-

nin ve bazı dirençli nişastaları içermektedir. Fonksiyonel posa; izole edilmiş sindirilmeyen bitkisel karbonhidratlar (dirençli nişasta, pektin ve gamlar), hayvansal karbonhidratlar (kitin ve kitosan) veya ticari olarak üretilen karbonhidratlar (dirençli nişasta, polidekstroz, polioller, inülin ve sindirimi zor dekstrinler) olarak sıralanmaktadır. Sağlıklı yaşamın sürdürülmesi ve obezite, diyabet, kanser ve kardiyovasküler hastalıklar gibi bazı hastalıklardan korunmak için diyet posası mutlaka doğal besinlerden sağlanmalıdır. Böylece; gereksinim olan besin öğeleri ve besin ögesi olmayan öğeler (örneğin; prebiyotikler, fitoestrogenler) de vücuda alınmış olmaktadır. (Samur 2008).

Klinik çalışmalarda posanın fizyolojik etkileri düşünülerek, suda çözünülebilirlik durumuna göre suda çözünen ve suda çözünmeyen posa olarak ikiye ayrılarak sınıflandırılır. Besinler, çözünen ve çözünmeyen posa olmak üzere her ikisinin karışımını içerirler. Karışık diyetlerde çözünen ve çözünmeyen posanın spesifik etkilerini ayırmak, posanın sağladığı etkileri değerlendirmek oldukça zordur (Lattimer and Haub 2010; Samur 2008). Çözünür ve çözünmez posa ayrımının yapılması posa alımına bağlı olarak gözlenen farklı etkileri de açıklamaktadır: çözünür posa glukoz ve lipit emilimini azaltırken, çözünmez posa dışkı ağırlığını artırmakta ve bağırsaktan geçiş zamanını azaltmaktadır (Ninik and Jenkins 1988; Riccardi 1991).

Pektik öğeler, sakızlar, β -glukan yapıdaki polisakkaritler, yulafta daha fazla bulunan musilajlar ve kuru baklagillerde daha çok bulunan dirençli ni-

şasta suda çözünen posa türleri olarak diyetle alınan toplam posanın %15-50'sini oluşturur (Baysal 2002). Selüloz, hemiselüloz ve lignin ise suda çözünmeyen posa türleri olarak diyetle alınan toplam posanın çoğunluğunu oluştururlar. Posalı besinlerin çoğu yaklaşık üçte bir çözünen, üçte ikisi ise çözünmeyen posa içermektedir (Lattimer and Haub 2010). Çözünen posanın iyi kaynağı olan bir besin, bir miktar çözünmeyen posa da içerebilir. Örneğin; meyve ve sebzeler pektin (çözünen) ve selüloz (çözünmeyen) içerirler. Bununla beraber, meyveler daha çok pektin, sebzeler ise daha çok selüloz içerirler (DRI 2005).

Diyet posası için değişik yaş ve özel durumlara yönelik tüketim miktarları henüz tam olarak belirlenmemiştir. Ancak, 20 yaş üstü sağlıklı yetişkinler için 25-30g/gün veya diyetteki her 1000kkal/gün için 10-13g posa alımı önerilmektedir. Genel olarak, yetişkinlerde posa tüketimlerinin 25-35 gr/gün'e çıkarılması önerilmektedir (Marlett et al. 2002).

Posa Türleri

Selüloz

Selüloz, insanlar tarafından sindirilemeyen, bitki hücre duvarının temel yapısında bulunan β -1,4-glukopiranozit üniteleri ile düz bağ içeren bir polisakkarittir. Besinlerde doğal olarak bulunup bulunmama durumuna göre diyet posası ya da fonksiyonel posa olarak sınıflandırılabilir (DRI 2005).

Kitin ve Kitosan

Kitin de selüloz gibi β -1,4 bağı içeren bir aminopolisakkarittir. Kitosan ise, kitinin deasetilasyonu

ile oluşur. Kitin ve kitosan eklem bacaklıların dış iskelet yapılarında ve birçok mantar türünün hücre duvarında doğal olarak bulunur ve memelilerin sindirim enzimleri ile sindirilemezler. Sınırlı veriler, özüt halinde tüketilebilen kitin ve kitosanın insanlarda bazı olumlu fizyolojik etkileri olduğunu gösterdiğinden, kitin ve kitosan fonksiyonel posa olarak sınıflandırılmaktadır. Ancak, bu olumlu fizyolojik etkilerin mekanizmalarının ortaya konması için daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu vurgulanmaktadır (DRI 2005).

β -glukanlar

β -glukanlar, glukoz yan dalları içeren homopolisakkaritleri olup, mantar, alg, yulaf ve arpanın yapı polimerleridir. Besinlerde doğal olarak bulunan β -glukanlar diyet posası olarak değerlendirilirken, izole veya ilave edilen β -glukanlar ise potansiyel fonksiyonel posa olarak nitelendirilir (DRI 2005).

Gamlar

Gamlar, viskoz özelliğe sahip olan ve genellikle tohumlardan izole edilen polisakkarit grubunun bir üyesidir. Guar gumdaki en önemli polisakkarit galaktomannandır. Galaktomannanlar yüksek viskozite özelliklerinden dolayı besin üretiminde sabitleme, koyulaştırma ve jelleştirmede kullanılır. Gamlar hem diyet hem de fonksiyonel posa olarak sınıflandırılabilir (DRI 2005).

Hemiselüloz

Hemiselüloz, bitki hücresinde bulunan selülozun etrafında bulunan polisakkarit grubunun üyesi

olup, diyet posası olarak sınıflandırılır (DRI 2005).

İnülin, Oligofruktoz ve Fruktooligosakkarit

İnülin, oligofruktoz ve fruktooligosakkaritler doğal olarak kuşkonmaz, yerelması, muz, soğan, sarımsak, hindiba, arpa, buğday, domates ve pırasa gibi çeşitli bitkilerde bulunur. Besinlerde doğal olarak bulunanları diyet posası, özüt şeklinde tüketilenleri fonksiyonel posa olarak sınıflandırılır (DRI 2005).

Lignin

Lignin, odunsu bitkilerin hücre duvarında bulunan bir posadır. Besinlerle alınanları diyet, özüt olarak kullanılanları ise fonksiyonel posa olarak değerlendirilir (DRI 2005).

Pektin

Galaktoüronik asit üniteleri içeren pektin, bazı meyve ve diğer taneli meyvelerin hücre duvarları ve intraselüler dokularında bulunur. Meyve ve sebzeler doğal olarak %5-10 civarında pektin içerirler. Ticari olarak satılan pektin turunçgil kabuğu ve elma posasından elde edilir. Yüksek metiloksillenmiş pektinler genellikle reçellere jel özelliği kazandırmak için ilave edilirken, düşük metiloksillenmiş pektinler düşük kalorili reçel ve yoğurtlara ilave edilirler. Bu yüzden, pektin hem diyet hem de fonksiyonel posa olarak nitelendirilir (DRI 2005).

Polidekstroz

Polidekstroz glukoz ve sorbitolun rastgele polimerizasyonu ile sentezlenen bir polisakkarittir. Poli-

dekstroz gıda sanayinde besinlere hacim verici olarak ve bazen şeker yerine kullanılmaktadır. Polidekstroz ince bağırsakta sindirime uğramaz ve emilmez ancak, kalın bağırsakta kısmen fermentasyona uğrayarak feçesle dışarı atılır. Polidekstrozun olumlu etkileri çalışmalarla ortaya konulduğu takdirde fonksiyonel posa olarak sınıflandırılacağı bildirilmiştir (DRI 2005).

Psilyum

Psilyum, solüsyonda oldukça viskoz müsilaj özelliğe olup, psilyum tohumunun en dış kabuğundan elde edilir. İspagulanın dış kabuğu olarak da bilinen psilyum fonksiyonel posa olarak da değerlendirilebilir (DRI 2005).

Sindirime Dirençli Dekstrin

Isı veya enzimatik reaksiyonlarla oluşan, maltodekstrin olarak da bilinen nişasta hidrolizatlarının sindirilmeyen yapısını oluşturur. Organoleptik özelliklerinden dolayı gıda işleme sürecinde problem oluşturan gamların aksine, sindirime dirençli maltodekstrin gıda işleme sürecinde daha başarılı olarak kullanılır. Mısır nişastasından ısı ve enzimatik tepkimelerle üretilen sindirime dirençli maltodekstrinin olumlu etkileri çalışmalarla ortaya konulduğu takdirde fonksiyonel posa olarak sınıflandırılacağı bildirilmiştir (DRI 2005).

Sindirime Dirençli Nişasta

Sindirime dirençli nişasta, gıda işleme sürecinde nişastanın modifikasyonu ile oluşabildiği gibi, besinlerin yapısında doğal olarak da bulunur. Sindirime dirençli nişastanın; α -amilaz enzimi ile fiziksel olarak yıkılamayan ve bitki hücre duva-

rında temel olarak bulunan türü RS₁ (Resistance Starch), jelatinizasyon yoluyla enzimle yıkılabilen türü RS₂, gıdanın işlenme süresince oluşan türleri ise RS₃ ve RS₄ olarak adlandırılmaktadır. RS₃ geri dönüşümlü nişasta formu, RS₄ ise kimyasal modifiye nişasta olarak bilinir. RS₃ ve RS₄ memelilerin sindirim enzimleri ile sindirilmez ve kolonda kısmen fermentasyona uğrarlar. Dirençli nişastanın batı tipi diyetle alınan toplam nişastanın yaklaşık %10'u olduğu tahmin edilmektedir. Bu nedenle, RS₁ ve RS₂ diyet posası, RS₃ ve RS₄ ise fonksiyonel posa olarak değerlendirilir (DRI 2005).

Diabetes Mellitus ve Posa İlişkisi

Diabetes Mellitus (DM) son yüzyılda görülme sıklığı giderek artan ve birçok sistemik rahatsızlığa yol açan önemli bir kronik hastalıktır. Obezite, fiziksel aktivite yetersizliği, sigara kullanımı gibi risk faktörlerinin yanı sıra beslenme şekli de hastalığın gelişiminde büyük bir role sahiptir. Kan şekeri üzerinde doğrudan etkisinin olması nedeniyle karbonhidrat alımı önemli bir diyet faktörü olarak ele alınmaktadır. İlk kez 1973 yılında yetersiz posa tüketimi ile iskemik kalp hastalıkları ve diyabet arasında bir ilişki olabileceğini öne sürmüştür. Ardından yapılan çalışmalar da posanın açlık kan glukoz düzeyini azalttığını saptayarak, bu görüşü desteklemiştir (AACC 2001).

Posanın diyabetli bireylerin beslenme tedavisinde de yeterli düzeyde alımı oldukça önemlidir. Tip I ve tip II DM'li bireylerde posanın faydaları; çözünür posanın glukoz toleransını arttırması, insülin ihtiyacını azaltması, periferel doku insülin hassa-

siyetini arttırması, plazma kolesterol ve trigliserit düzeylerini azaltması, çözünür ve çözünmez posanın ağırlık kontrolüne yardımcı olması, bağırsak hareketlerini düzenlemesi ve kan basıncını azaltmaya yardımcı olması şeklinde özetlenmektedir (Hottes 2009).

Meyer et al. (2000) 55-69 yaş arasındaki kadınlar üzerinde yürüttüğü prospektif kohort çalışmasında, diyabet görülme riski yaş ve beden kütle indeksine göre düzenlendiğinde posa tüketim miktarı ile diyabet gelişim riski arasında kuvvetli zıt ilişkinin olduğu saptanmıştır. Ortalama 26g/gün posa tüketen kadınlarda diyabet görülme riskinin ortalama 13g/gün posa tüketen kadınlara göre %22 oranında daha az olduğu ortaya konmuştur.

1987 yılında posanın kan glukoz düzeyi üzerine etkilerinin incelendiği bir meta-analizde değerlendirilen 17 çalışmada posanın diyabetik bireylerde kan glukoz düzeyini %6-39 oranında azalttığı ve bu çalışmalardan 13'ünde kan glukoz düzeyindeki azalmanın istatistiksel düzeyde anlamlı olduğu gösterilmiştir (AACC 2001).

Hu et al. (2001) özellikle tip II DM gelişiminde aşırı yağ birikiminin önemli bir risk faktörü olduğunu ancak, kötü beslenmenin de hastalık gelişimine katkı sağladığını belirtmiştir. Çalışmada kötü beslenme olarak tanımlanan beslenme türüne aslında birçok literatürde "batı tip beslenme" olarak rastlanılabilir. Bu tip beslenme, diyetle yüksek miktarda doymuş yağ asidi (>%10) ve basit karbonhidrat ve düşük miktarda posa alımı olarak tanımlanmaktadır (<25g) (Baysal 2002).

Diyabetli bireylerde en sık görülen komplikasyonlardan birisi kardiyovasküler hastalık riskini arttıran hiperkolesterolemidir. Birçok in vitro ve in vivo çalışmanın sonuçlarına göre posa, kolestramin ve diğer iyonların değişimi aracılığıyla safra asidi atımını arttırarak serum kolesterol düzeyini azaltmaktadır. Yüksek karbonhidrat içeren diyet tüketimi ile gözlenen serum açlık trigliserit konsantrasyonlarındaki artışın, diyetin posa miktarının artırılması ve yağ miktarının kısıtlanmasıyla kontrol altına alınabileceği savunulmaktadır (Kahlon et al. 2008; Sayar et al. 2005; Buhman et al. 1998; Matheson et al. 1995).

Diyabetlilerde bazı posa türleri ve miktarlarının kan glukoz ve lipit düzeylerinin kontrolünde etkili olduğu ve posanın kan glukozu, total kolesterol ve LDL kolesterol düzeylerini azalttığı bilinmektedir (Wahlgvist 1987; Anderson and Akanji 1991). Bir başka çalışmada ise, tip II DM'li bireylere birinci aşamada altı hafta boyunca 8g/gün çözünen ve 16g/gün çözünmeyen posa, ikinci aşamada ise 25g/gün çözünen ve 25g/gün çözünmeyen posa doğal besin kaynakları ile sağlanmıştır. Sonuç olarak, suda çözünen posa alım miktarının artmasının glisemik kontrolü iyileştirdiği, serum lipit ve insülin düzeyini azalttığı saptanmıştır (Chandalia et al. 2000).

Seamus et al. (2005) posanın kan basıncı üzerine etkilerini inceleyen 25 randomize kontrollü çalışmadan elde edilen sonuçları değerlendirdiklerinde, posa alım miktarının artmasının normotansif bireylerde; diyastolik kan basıncını anlamlı düzeyde azalttığı, sistolik kan basıncını ise azalttığı ancak,

bu azalmanın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı, hipertansif bireylerde ise hem sistolik hem de diyastolik kan basıncını anlamlı düzeyde azalttığı saptanmıştır.

Posa Türlerinin Kan Glukoz ve İnsülin Düzeyleri Üzerine Etkisi

i. Suda Çözünen Posa Türlerinin Kan Glukoz ve İnsülin Düzeyleri Üzerine Etkisi

Suda çözünen posanın gastrik boşalmayı geciktirmesi ve besin ögesi emilimini azaltması nedeniyle postprandiyal kan şekerini ve insülin düzeylerini azalttığı 1970'lerden bu yana bilinmektedir (Jenkins et al. 1978). Ancak, daha sonra yapılan çalışmalarda suda çözünen posanın farklı türlerinin viskozitelerinin ve besin ögesi emilimi üzerindeki etkilerinin farklı olduğu gösterilmiştir.

Yulaf, arpa ve psilyum çözünebilirliği en yüksek posa türleri olmasına rağmen, suda çözünen posanın temel kaynakları meyveler, sebzeler, sert kabuklu meyveler, kuru baklagiller ve bitki tohumlarıdır. Suda çözünen viskoz posa türlerinin postprandiyal glisemik yanıtı etkilediği bilinmektedir. Geçerli mekanizmanın viskoz posanın gastrik boşalmayı geciktirerek, ince bağırsaktan glukoz emilim oranını azaltması olduğu düşünülmektedir (Lattimer and Haub 2010; Schulze et al. 2004).

Matthias et al. (2004) yaptığı çalışmada, tahıl, meyve ve sebze gibi farklı posa kaynakları arasında, en çok tahıllarla alınan posa ile diyabet gelişim riski arasında kuvvetli zıt ilişki belirlenirken, suda çözünmeyen posa türlerinin temel kaynakları olan buğday ve mısırdan elde edilen tam tahıllı ve ke-

pekli ürünler ile diyabet gelişim riski arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır.

Tahılların içerdiği suda çözünen posa türleri ile diyabet gelişim riski arasındaki zıt ilişkinin olası mekanizması tamamen aydınlatılamamış olsa da literatür taramasında rastlanılan altı prospektif kohort çalışmasının tamamında suda çözünen farklı posa türleri arasında tahıllarla alınan posanın diyabet riskinin azaltılmasında en kuvvetlinin ilişkiye sahip olduğu görülmüştür (Meyer et al. 2000; Salmeron et al. 1997; Salmeron et al. 1997; Stevens et al. 2002; Montonen et al. 2003; Krishnan et al. 2007).

Guar gam en yüksek viskoziteye sahip olmasının yanı sıra, postprandiyal kan glukozu düzeyinin azaltılmasında en etkili posa türü olduğu bildirilmiştir (Lattimer and Haub 2010). Takahashi et al. (2009) ratlar üzerinde yürüttüğü çalışmada, kısmen hidrolize guar gam verilen ratların ince bağırsaktan glukoz emilim oranını azaltarak postprandiyal kan glukozunu azalttığı gösterilmiştir.

Sağlıklı bireyler üzerinde yürütülen randomize bir çalışmada, guar gam ve alginat eklenmiş tahıl bar tüketen bireylerin, 50g karbonhidrat içeren kontrol barı tüketen bireylere göre, postprandiyal glukoz pik düzeyinin %30 oranında daha az olduğu saptanmıştır (Williams et al. 2004). Yine sağlıklı bireyler üzerinde yürütülen bir başka çalışmada, posa türü olarak *ispagula* verilen bireylerin kan insülin düzeylerinin %36.1, guar gam verilen bireylerin ise %39.4 oranında anlamlı olarak azaldığı ve *ispagula* verilen bireylerin kan glukoz dü-

zeylerinin %11.1 oranında anlamlı olarak azaldığı ancak, guar gam verilen bireylerdeki %2.6 oranındaki azalmanın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir (Sierra et al. 2001).

Anti-diyabetik bir ajan olan metformin ile birlikte guar gam kullanımı konusunda dikkatli olunması gerektiğine dair veriler bulunmaktadır (Bayraktar 2001). Guar gamın metforminin emilim hızını azalttığı bildirilmiştir (Gin et al. 1989).

Brown et al. (1999) 67 randomize kontrollü çalışmanın sonuçlarını değerlendirdikleri bir meta-analiz çalışmasında, 2-10g/gün suda çözünen posa alımının LDL ve toplam kolesterol düzeyini az miktarda, fakat istatistiksel düzeyde anlamlı olarak azalttığı ortaya konmuştur. Yulaf, psilyum veya pektin gibi farklı suda çözünen posa türlerinin serum lipit düzeyine etkisi arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Suda çözünen posanın serum lipitlerine etkilerini değerlendiren çalışmaları inceleyen bir başka meta-analizde, insanlar üzerinde yürütülen 77 çalışmanın %88'inde (n=68) plazma total kolesterol düzeyinin, 49 çalışmanın %84'ünde (n=41) ise plazma LDL kolesterol düzeyinin anlamlı olarak azaldığı gösterilmiştir. Ayrıca, 57 çalışmanın %75'inde (n=43) plazma HDL kolesterol düzeyinde, 58 çalışmanın %86'sında (n=50) da trigliserit anlamlı farklılığın olmadığı belirlenmiştir (Glore et al. 1994).

Psilyumdan elde edilen suda çözünebilir posanın tip II diyabetli bireylerde glisemik kontrol göstergeleri ve vücut ağırlığı üzerine etkilerini değerlen-

diren randomize kontrollü bir çalışmada 42 tip II diyabetli birey iki gruba ayrılarak bir gruba 8 hafta süre ile günlük 10.5 g suda çözünebilir posa verilmiş ve diğer grup düzenli diyetlerini sürdürmüşlerdir. Müdahaleden 8 hafta sonra posa takviyesi alan grubun Beden Kütle İndekslerinde (BKİ) anlamlı bir azalma olmuştur. Aynı zamanda açlık kan glukozu, HbA1C, insülin, C-peptit, HOMA-IR ve HOMA-B değerlerinde anlamlı iyileşmeler gözlenmiştir (Abutair et al. 2016).

Abutair et al. (2018) çözünebilir posanın yeni tanı almış tip II diyabetli bireylerde metabolik sendrom profilinde iyileşme sağlayıp sağlamadığını değerlendirmiştir. Otuz altı yeni tanı almış hastayı iki gruba ayırarak bir gruba 8 hafta boyunca günlük 10.5 g psilyum vermişler ve diğer grup normal beslenme düzenlerine devam etmişlerdir. Psilyumun açlık kan glukozu, trigliserit, total kolesterol, sistolik kan basıncı, diastolik kan basıncı ve bel çevresinde anlamlı değişiklikler sağladığı gözlenmiştir.

ii.Suda Çözünmeyen Posa Türlerinin Kan Glukoz ve İnsülin Düzeyleri Üzerine Etkisi

Birçok araştırma (Salmeron et al. 1997; Stevens et al. 2002; Krishnan et al. 2007; Takashi 2009; Williams et al. 2004; Sierra et al. 2001; Bayraktar 2001; Gin et al. 1989; Brown et al. 1999; Glore et al. 1994; Matthias et al. 2004) suda çözünen posa türlerinin suda çözünmeyen posa türlerine göre kan glukoz ve insülin düzeylerinin azaltılmasında daha etkin olduğunu göstermiş olsa da, bazı araştırma sonuçları (Montonen et al. 2003; Weickert et al. 2006; Seki et al. 2005; Hosseinpour-Niazi et

al. 2011) suda çözünmeyen posa türlerinin de kan glukoz ve insülin düzeylerinin azaltılmasında etkin olabileceğini belirlemiştir.

Weickert et al. (2006) randomize kontrollü tek kör çalışmada, diyabetli olmayan hafif şişman ve şişman bireylere 31.2g/gün suda çözünmeyen posa içeren ekmek verildiğinde, 72 saat boyunca insülin duyarlılıklarının istatistiksel düzeyde anlamlı olarak iyileştiği belirlenmiştir.

Japonya'da ratlar üzerinde yapılan bir çalışmada, ratlara beyaz pirinç, esmer pirinç, nişastasası ve yağlı alınan esmer pirinç verilip, postprandiyal kan glukoz ve plazma insülin düzeyleri incelendiğinde, nişastasası alınmış esmer pirinç tüketiminden sonra postprandiyal kan glukoz düzeyinin beyaz pirinç tüketiminden sonraki düzeye göre anlamlı olarak daha düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, nişastasası ve yağlı alınan esmer pirinç tüketiminden sonraki postprandiyal kan glukoz düzeyi ve nişastasası ve yağlı alınmayan esmer pirinç tüketiminden sonraki düzey arasında istatistiksel düzeyde anlamlı bir azalma saptanmamıştır (Seki et al. 2005).

İran'da yapılan kesitsel Tahran Lipit ve Glukoz Çalışması'nda, glukoz metabolizmasındaki bozukluk, abdominal obezite, dislipidemi ve hipertansiyonla karakterize olan metabolik sendrom ile en düşük ve en yüksek çeyrekliklerdeki odd ratio toplam posa için 0.53 (%95 GA: 0.39-0.74, p<0.05), suda çözünen posa için 0.60 (%95 GA: 0.43-0.84, p<0.05) ve suda çözünmeyen posa için 0.51 (%95 GA: 0.35-0.72) olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar hem suda çözünen hem de suda çözünmeyen posanın metabolik sendroma karşı ko-

ruyucu etkilerinin olduğunu göstermiştir (Hosseinpour-Niazi et al. 2011).

Montonen et al. (2003) yaptığı kohort çalışmasında, suda çözünmeyen posa alım miktarı yaş, cinsiyet, BKİ, yaşanılan bölge, sigara içme durumu ve enerji alım miktarına göre düzenlendiğinde, suda çözünmeyen posa alım miktarı arttıkça tip II DM riskinin anlamlı olarak azaldığı saptanmıştır. Ancak, aynı düzenlemeler suda çözünen posa için yapıldığında suda çözünen posa alım miktarı ile tip II DM görülme riski arasında istatistiksel düzeyde anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmalarda posanın glukoz toleransını arttırdığı, insülin ihtiyacını azalttığı, periferik dokuda insülin hassasiyetini arttırdığı, plazma kolesterol ve trigliserid düzeylerini azalttığı, ağırlık kontrolüne yardımcı olduğu, kan basıncını azalma sağladığı ve diyabet gelişme riskini azalttığı gösterilmiştir. Posa diyabetik bireylerde metabolik kontrolün düzenlenmesine katkıda bulunur, sağlıklı bireylerde ise kronik hastalıklara karşı koruyucu etkisi vardır. Posanın sağlık üzerine bu faydalı etkileri göz önüne alındığında yaşa uygun posa gereksiniminin diyetlerde sağlanması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Abutair AS, Naser IA, Hamed AT. Soluble fibers from psyllium improve glycemic response and body weight among diabetes type 2 patients (randomized control trial). *Nutr J*. 2016; 15 (1): 86.

Abutair AS, Naser IA, Hamed AT. The effect of soluble fiber supplementation on metabolic syndrome profile among newly diagnosed Type 2 Diabetes patients. *Clin Nutr Res*. 2018; 7(1): 31-39.

Ajani UA, Ford ES, Mokdad AH. Dietary fiber and C-Reactive protein: Findings from National Health and Nutrition Examination Survey Data. *J Nutr*. 2004; 134:1181-1185.

Anderson JW, Akanji AO. Dietary fiber: An overview. *Diabetes Care*. 1991;14(2):1126-1131.

Bayraktar M. Oral hipoglisemikler. *Türkiye Tıp Dergisi*. 2001;8(1):35-44.

Baysal A. Diyet Posası- Diyet Lifi. *Beslenme*;2002, Hatipoğlu Yayınevi, Ankara.

Brown L, Rosner B, Willett WW, et al. Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 1999; 69:30-42.

Buhman KK, Furumoto EJ, Donkin SS, et al. Dietary psyllium increases fecal bile acid excretion, total steroid excretion and bile acid biosynthesis in rats. *J Nutr*. 1998; 128:1199-1203.

Chandalia M, Abhimanyu G, Lutjohann D, et al. Beneficial Effects of High Dietary Fiber Intake in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus. *N Engl J Med*. 2000; 342:1392-1398.

Dietary Reference Intakes for Energy C, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients). 2005.

Gin H, Orgerie MB, Aubertin J. The influence of guar gum on absorption of metformin from the gut in healthy volunteers. *Horm Metab Res*. 1989;21(2):81-83.

Glore SR, Treeck DV, Knehans AW, et al. Soluble fiber and serum lipids: A literature re-

- view. Journal of the American Dietetic Association. 1994;94(4):425-436.
- Hosseinpour-Niazi S, Mirmiran P, Sohrab G, et al. Inverse association between fruit, legume, and cereal fiber and the risk of metabolic syndrome: Tehran Lipid and Glucose Study. Diabetes Res Clin Pract. 2011;94(2):276-283.
- Hottes J. Diabetes treatment with high dietary fiber and low glysemic index diet modifications: A literature review. 2009.
- Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, et al. Diet, lifestyle, and the risk of Diabetes Mellitus in women. N Engl J Med. 2001; 345:790-797.
- James SL, Muir JG, Curtis SL, et al. Dietary fibre: A roughage guide. Intern Med J. 2003;33(7):291-296.
- Jenkins DJA, Wolever TMS, Leeds AR, et al. Dietary fibres, fibre analogues, and glucose tolerance: Importance of viscosity. British Medical Journal. 1978; 1:1392-1394.
- Kahlon TS, Chiu MC, Chapman MH. Steam cooking significantly improves in vitro bile acid binding of collard greens, kale, mustard greens, broccoli, green bell pepper, and cabbage. Nutr Res. 2008;28(6):351-357.
- Krishnan S, Rosenberg L, Singer M, et al. Glycemic index, glycemic load, and cereal fiber intake and risk of type 2 Diabetes in US Black women. Arch Intern Med. 2007;167(21):2304-2309
- Lattimer JM, Haub MD. Effects of dietary fiber and its components on metabolic health. Nutrients. 2010; 2:1266-1289.
- Lunn J, Buttriss JL. Carbohydrates and dietary fibre. British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin. 2007; 32:21-64.
- Marlett JA, McBurney MI, Slavin JL, American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: health implications of dietary fiber. J Am Diet Assoc. 2002; 102(7): 993-1000.
- Matheson HB, Colon IS, Story JA. Cholesterol 7 alpha-hydroxylase activity is increased by dietary modification with psyllium hydrocolloid, pectin, cholesterol and cholestyramine in rats. J Nutr. 1995; 125:454-458.
- Matthias BS, Liu S, Rimm EB, et al. Glycemic index, glycemic load, and dietary fiber intake and incidence of type 2 diabetes in younger and middle-aged women. Am J Clin Nutr. 2004; 80:348-356.
- Meyer KA, Kushi LH, Jacobs DR. Carbohydrates, dietary fiber, and incident type 2 diabetes in older women. Am J Clin Nutr. 2000; 71:921-930.
- Montonen J, Knekt P, Järvinen R, et al. Whole-grain and fiber intake and the incidence of type 2 diabetes. Am J Clin Nutr. 2003; 77:622-629.
- Riccardi GRA. Effects of dietary fiber and carbohydrate on glucose and lipoprotein metabolism in diabetic patients. Diabetes Care. 1991; 14:1115-1125.
- Salmerón J, Ascherio A, Rimm EB, et al. Dietary fiber, glycemic load, and risk of NIDDM in men. Diabetes Care. 1997;20(4):545-550.
- Salmerón J, Manson JE, Stampfer MJ, et al. Dietary fiber, glycemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. JAMA 1997;277(6):472-477.
- Samur G. Diyet posası ve kalp damar hastalıkları. Türk Kardiyoloji Seminerleri 2008;8(2):271-277.

- Sayar S, Jannink JL, White PJ. In vitro bile acid binding of flours from oat lines varying in percentage and molecular weight distribution of beta-glucan. *J Agric Food Chem.* 2005;53(22):8797-8803.
- Schulze MB, Liu S, Rimm EB, et al. Glycemic index, glycemic load, and dietary fiber intake and incidence of type 2 diabetes in younger and middle-aged women. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80:348-356.
- Seamus W, Amanda H, Bonnie P, et al. Effect of dietary fiber intake on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled clinical trials. *Journal of Hypertension.* 2005;23(3):475-481.
- Seki T, Nagase R, Horimitsu M, et al. Insoluble fiber is a major constituent responsible for lowering the post-prandial blood glucose concentration in the pre-germinated brown rice. *Biol Pharm Bull.* 2005;28(8):1539-1541.
- Sierra M, Garcia JJ, Fernandez R, et al. Effects of ispaghula husk and guar gum on postprandial glucose and insulin concentrations in healthy subjects. *European Journal of Clinical Nutrition.* 2001; 55:235-243.
- Stevens J, Ahn K, Eri J, et al. Dietary fiber intake and glycemic index and incidence of diabetes in African-American and White adults: The ARIC study *Diabetes Care.* 2002; 25:1715-1721.
- Takashi T. Hydrolyzed guar gum decreases postprandial blood glucose and glucose absorption in the rat small intestine. *Nutr Res.* 2009;29(6):419-425.
- The Definition of Dietary Fiber. *AACC Report* 2001;46(3):112-126.
- Vinik IA, Jenkins DJA. Dietary fiber in management of diabetes. *Diabetes Care.* 1988; 11:160-173.
- Wahlqvist ML. Dietary fiber and carbohydrate metabolism. *Am J Clin Nutr.* 1987; 45:1232-1236.
- Weickert MO, Möhlig M, Schöfl C, et al. Cereal fiber improves whole-body insulin sensitivity in overweight and obese women. *Diabetes Care.* 2006; 29:775-780.
- Williams JA, Charon-Si L, Corwin H, et al. Inclusion of guar gum and alginate into a crispy bar improves postprandial glycemia in humans. *J Nutr.* 2004; 134:886-889.