

DERLEME

Kardiyovasküler Hastalıklarda Diyet Posasının Rolü*Esra UÇAR¹, Nural ERZURUM ALİM²***ÖZ**

Kardiyovasküler hastalıklar (KVH), dünya çapında genel ölüm nedenlerinde ilk sırada yer almaktadır. Her geçen yıl insidansı artmaktadır. KVH'nin nedenleri genetik ve çevresel faktörler olarak ikiye ayrılmaktadır. Çevresel faktörler arasında beslenme tipinin ve alışkanlıklarının rolü büyüktür. Doymuş yağ oranı yüksek ve posadan fakir beslenme tarzı yerine; vitamin, mineral ve diyet posasından zengin, meyve-sebze ve tahıl ürünlerinden oluşan beslenme şeklinin KVH'den korunmada etkili olduğu bilinmektedir. Özellikle posadan zengin diyetin KVH üzerinde kan lipidlerini düşürücü, kan basıncını azaltıcı, insülin duyarlılığını artırıcı, inflamasyonu azaltıcı ve mikrobiyotayı değiştirici etkileri olduğu ortaya konmuştur. Çözünür posa, kardiyovasküler hastalıklar üzerinde daha etkili kan lipid yanıtları oluştururken; çözünmez posa, dolaylı yoldan olumlu etkiler göstermektedir. Posa kaynağı olan meyve-sebzeler, tam tahıllar, kuru baklagiller ve tohumlar ile oluşturulmuş dengeli bir diyet, kardiyovasküler hastalıkları önlemede hem ekonomik hem de etkili bir yöntem olabilir.

Anahtar Kelimeler: Beslenme, Diyet Posası, Kalp ve Damar Hastalıkları

The Role of Dietary Fiber in Cardiovascular Diseases*Esra UÇAR¹, Nural ERZURUM ALİM²***ABSTRACT**

Cardiovascular diseases (CVD) are the leading causes of general death worldwide. The incidence of the CVD is constantly increasing. The causes of CVD are divided into two as genetic and environmental factors. Nutritional type and habits play an important role in environmental factors. It is known that nutritional form consisting of fruits, vegetables and cereal products, which are rich in vitamin, minerals and dietary fiber, is effective in protection from CVD instead of high saturated fat and fiber-poor diet style. It has been shown that especially rich dietary fiber has effects on CVD as lowering blood lipids, decreasing blood pressure, increasing insulin sensitivity, reducing inflammation and modifying microbiota. Soluble fiber produces more effective blood lipid responses on cardiovascular diseases, while insoluble fiber shows positive effects indirectly. A balanced diet created with fiber sources like fruits, vegetables, whole grains, legumes and seeds can be an economical and effective method of preventing cardiovascular diseases.

Keywords: Cardiovascular Diseases, Dietary Fiber, Nutrition

¹ Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Yüksek Lisans Öğrencisi

² Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı

Sorumlu Yazar: Esra UÇAR

E-posta adresi: ucares@hotmail.com

ORCID No: 0000-0002-6971-543X

Gönderi Tarihi: 14.04.2020

Kabul Tarihi: 27.04.2020

GİRİŞ

Kardiyovasküler hastalıklar (KVH), kalp ve kan damarlarını etkileyen tüm hastalıklardır. KVH; koroner kalp hastalığı, serebrovasküler hastalık, romatizmal kalp hastalığı, konjenital kalp hastalığı, derin ven trombozu, pulmoner emboli,

kardiyomiyopati ve periferik arter hastalıklarını kapsamaktadır (1). KVH'ye yol açtığı düşünülen temel mekanizmalardan biri, arterlerin ateromlar tarafından tıkanmasına yol açan aterosklerozdur (2). Ateroskleroz; endotel disfonksiyon, dislipidemi ve inflamasyonun rol oynadığı, birçok risk faktörünün tetiklediği, kronik ve inflamatuvar bir süreçtir (3). Arterler tamamen tıkanığında veya daralan arterler nedeniyle kan akışı kısıtlandığında, doku ve organlara iletilen kan ve oksijen miktarı da sınırlanır. Kalbe giden ana arterler tıkanığında koroner kalp hastalığı ve bunun akut sonucu olarak kalp krizi meydana gelir. Beyne giden arterler tıkanığında ise serebrovasküler hastalıklar ve felç (inme) ortaya çıkar. Arterler, yaşlanma süreciyle doğal olarak daralma ve sertleşme gösterse de çevresel ve genetik faktörler ile bu süreç hızlanabilmektedir (1,2).

Epidemiyoloji

Kardiyovasküler hastalıklar, dünya genelinde ölüm nedenlerinin başında gelmektedir. 2016 yılında 57 milyon ölüm meydana gelmiştir. Bu ölümlerin 17,9 milyonu KVH kaynaklıdır ve 2030 yılında bu rakamın 22,2 milyon olacağı tahmin edilmektedir. Ölümlerin dörtte üçünden fazlası düşük ve orta gelirli ülkelerde görülmektedir. Kalp krizi ve felç en sık rastlanan ölüm nedenlerindedir. Artan rakamlar, ülkeler için ekonomik yük oluşturmaktadır (1,4).

Etiyoloji

KVH oluşumunda hem genetik hem de çevresel faktörlerin etkisi vardır. Aile öyküsünde KVH'nin olması, hastalık riskini artırmaktadır (5). Birinci derece ailede görülen prematüre aterosklerotik KVH varlığının, diğer risk faktörlerinden bağımsız olarak KVH riskini 2 kat artırdığı gösterilmiştir (6). Siyah ten, Asya ırkı ve erkek cinsiyeti de KVH için diğer genetik risk faktörlerindedir (5).

Çevresel faktörler ise kardiyovasküler hastalıkların ortaya çıkmasında ve önlenmesinde genetik faktörlerden çok daha etkilidir. Bu faktörlerin etkisinin araştırıldığı bir çalışmanın (7) sonuçlarına göre diyet tarzı en önemli risk faktörü olarak belirlenmiştir. Hipertansiyon, obezite, hiperkolesterolemi, yüksek açlık plazma glukozu, tütün kullanımı ve düşük fiziksel aktivite düzeyi diğer çevresel risk faktörleri olarak sıralanmıştır.

Doymuş yağdan, sodyumdan, alkolden kısıtlı fakat posadan zengin beslenme şeklinin kardiyovasküler hastalık riskini azalttığı gösterilmiştir (1). Diyet modelleri içinde önemli bir etkiye sahip olan diyet posası, kardiyovasküler hastalıklardan (KVH) korunma, KVH'yi önleme veya tedaviyi destekleme konusunda çeşitli roller üstlenmektedir (8,9). Diyet posası; lipid ve lipoprotein metabolizması, insülin homeostazisi, inflamatuvar belirteçler ve pıhtılaşma gibi kardiyovasküler risk faktörlerini değiştirebilir, böylece KVH mortalite riskini azaltabilir (10).

Posanın Tanımı

Diyet posası; bitki hücre duvarını oluşturan, ince bağırsakta sindirilemeyen, kalın bağırsakta ise kısmen ya da tamamen fermente olan, yenilebilir bitki kısımlarıdır (11). Posa içeriği en yüksek besin grupları

sırasıyla; kuru baklagiller (%11-26), kuruyemişler (%5-14), tam tahıllı ürünler (%4-7), sebzeler (%3-4) ve meyvelerdir (%1-2). Çiğ besinler pişmişlerden, kabuklu olanlar ise kabuksuzlardan daha çok diyet posası içerir (12). Türkiye Beslenme Rehberi'ne (TÜBER) göre (13) 18 yaş üzeri bireyler için diyetle günlük alınması önerilen posa miktarı 25 gram olarak belirlenmiştir. Yetişkinlerin %68'i önerilen miktardan daha az posa tüketmektedir (14).

Çözünür Posa

Bu grup posa, suda çözünme ve viskoz solüsyon oluşturabilme özelliklerine sahiptir. İnce bağırsak sindiriminden etkilenmeden, kalın bağırsağın mikroflorası tarafından fermente edilmektedirler. β -glukan, psilyum, pektin, guar zıncığı, arabinosilatlar ve inülin çözünür posa türlerine örnektir. Kaynakları ise; tam tahıllar (yulaf, arpa ve buğday), kuru baklagiller (mercimek, bezelye, barbunya, siyah fasulye), meyve-sebzeler (elma, portakal ve havuç), çekirdekler ve tohumlar (keten tohumu, psilyum tohumu) olarak sayılabilir. Çözünür posa çeşitlerinin bileşimi, kaynağı ve özellikleri Tablo 1'de verilmiştir (15).

β -Glukan:

β -Glukan, β (1-4) ve β (1-3) bağlarıyla bağlı 250.000 kadar glukoz monomerlerinden oluşan doğrusal bir polisakkarittir. Başta yulaf ve arpa endospermeleri olmak üzere tahıllarda, baklagillerde ve Reishi, Shiitake gibi bazı mantar türlerinde bulunur (15,16). Yapılan bir meta analizde (17) 3 g/gün yulaf β -glukanı içeren diyetlerin total kolesterolü (TC) ve LDL-C seviyelerini sırasıyla 5.4 mg/dl ve 4.5 mg/dl azalttığı gösterilmiştir. Yüksek doz (3g-12g/gün) yulaf β -glukan içeren diyetlere rağmen HDL-C veya trigliserid düzeylerinde anlamlı bir değişiklik olmadığı görülmüştür. Tip 2 diyabetli ve yüksek LDL-C seviyeleri olan bireylerde, yulaf β -

glukanın LDL-C seviyelerini daha fazla düşürdüğü gösterilmiştir. Hafif hiperkolesterolemik erişkinlerle yapılan çalışmada (18), β -glukanın molekül ağırlığının da kolesterol yanıtlarını etkilediği bildirilmiştir. Belirli genleri taşıyan bireylerin kolesterol yanıtlarına cevap vermede daha duyarlı oldukları belirtilmiştir. Avrupa Besin Güvenliği Otoritesi (EFSA) en az 3g/gün arpa ya da yulaf kaynaklı β -glukan alımının, plazma LDL-C ve total kolesterol seviyelerinde azalmaya neden olabileceğini bildirmektedir (19,20).

Psilyum:

Psilyum, ince bağırsakta emilmeyip, kalın bağırsakta su çekerek dışkı hacmini artıran ve bağırsak hareketlerini hızlandıran bir laksatifdir (21). Yapılan bir meta analizde (22) 10g/gün psilyum supplementinin LDL-C ve Apolipoprotein-B (ApoB) parametrelerinde anlamlı düşüşe yol açtığı gösterilmiştir. Psilyumun hem sağlıklı hem de hiperkolesterolemili bireylerde, aterosklerozla ilişkili KVH riskini geciktirdiği belirtilmiştir. Gıda ve İlaç Birliği (FDA), 7 g/gün ya da daha fazla psilyum kaynaklı çözünür posa alımının, kardiyovasküler hastalık riskini azaltmada etkili olabileceğini belirtmektedir (23).

Pektin:

Pektin, poligalakturonik asitin bir metil esteridir. Yapısında 300 ile 1000 galakturonik aside ek olarak L-ramnoz, D-galaktoz ve L-arabinoz gibi nötr şekerler yer almaktadır. Narenciye, elma, ayva gibi meyvelerde ve kurubaklagillerde bulunmaktadır. Meyvelerin beyaz kabuklu kısmına doğru pektin konsantrasyonları artmaktadır. İnce bağırsaktan sindirilmeden geçen pektin, kolonda mikrobiyota tarafından parçalanarak asetata dönüştürülmektedir (15). Yapılan sistematik bir derlemede (24) pektinin plazma LDL-C, VLDL-C ve TC seviyelerini azalttığı, HDL-C'yi ise artırdığı

bildirilmiştir. Bir meta analiz çalışmasında (25) günde 12-24g arası pektin tüketiminin, serum LDL kolesterol seviyelerini %13 azalttığı gösterilmiştir. Başka bir çalışmada (26) viskozitesi ve esterifikasyonu fazla olan pektin türlerinde, kolesterol düşürücü etkinin daha fazla olduğu belirtilmiştir. EFSA Diyetetik Ürünler, Beslenme ve Alerjiler Paneli, günde en az 6 g pektin tüketiminin, normal kolesterol seviyelerinin korunmasına katkı sağlayacağını bildirmektedir (27).

Gum (Gum Arabik, Guar Gum):

Gum arabik (GA), akasya/sedan ağaçlarının çeşitli türlerinin sertleştirilmiş özünden yapılan doğal bir sakızıdır. Kan basıncı ile ilişkisinin araştırıldığı bir çalışmada (28) 9 g/gün guar gum alımı, hem sistolik hem de diastolik postprandial kan basıncında anlamlı düşüşe yol açmıştır. Başka bir çalışmada (29) guar gum kaynaklı kısa zincirli yağ asitlerinin (KZYA) metabolik sendroma karşı koruyucu etkileri olduğu bildirilmiştir.

Arabinoksilanlar ve İnülin Tipi Fruktanlar:

Nişasta olmayan polisakkarit türü olan arabinoksilanlar, buğday, psilyum, çavdar, mısır gibi tahıllarda bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar (30-31) arabinoksilanların, mikrobiyotayı etkileyerek, metabolik sendrom için olumlu etkileri olabileceğini göstermektedir.

İnülin tipi fruktanlar (fruktoz polimerler); buğday, tahıl taneleri, soğan, muz ve hindiba gibi çeşitli meyve sebzelerde bulunan, kolonda prebiyotik gibi davranan, çözünebilir posadır. Yapılan bir çalışmada (32) 16 g inülin alımının, plazma trigliserit düzeylerinde ve kısa zincirli yağ asit (KZYA) konsantrasyonlarında azalmaya yol açtığı bildirilmiştir.

Çözünmez Posa

Çözünmez posa, ağırlıklı olarak β -glikozit bağı ile bağlanmış farklı türde monomerlerden oluşmaktadır. Bitki hücre duvarının %90'ına yakınına oluşturan, yapısal polisakkarittir. Azalmış fermantasyon ve dışkı hacmini artırma özellikleri ile bilinmektedirler. Lignin, selüloz ve hemiselüloz bu grup posaya örnektir. Kaynakları ise tam buğday unu, buğday kepeği, kahverengi pirinç, fındık, fasulye, lahana, kereviz, karnabahar ve meyve-sebze kabuklarıdır. Tahılın ağırlığının %10'undan daha azını oluştururlar (33).

Çözünmez posa, çözüner posa ile kıyaslandığında daha yüksek laksatif etkiye sahipken, daha az hipolipidemik yanıt göstermektedir (15). Çözünmez posa alımının metabolik sendrom ile ilişkisinin araştırıldığı bir çalışmada (34), sistolik ve diastolik kan basıncı, total kolesterol, trigliserit düzeyleri, apolipoprotein B100 ve TG / HDL oranı ile çözünmez posa alımı arasında ters ilişki görülmüştür.

Lignin:

Lignin yüksek molekül ağırlıklı bir polimerdir. Tam olarak bir karbonhidrat olmayıp; giasilin, sinnamil ve aromatik alkollerin yoğunlaşması ile oluşan fenilpropan kalıntılarından meydana gelmektedir. Bitki hücre duvarının yapısal sağlamlığına katkıda bulunur. Bu etkiyi mikrobiyal hücre duvarı sindiriminin bir inhibitörü olarak gerçekleştirmektedir (33).

Selüloz:

Selüloz, tahıl tanelerindeki hücre duvarının ana bileşenidir. 1.000.000'dan fazla molekül ağırlıklı glukoz ünitelerinin β -(1-4) bağıyla doğrusal bağlanmasıyla oluşur. Dünyadaki tüm karbon bitki örtüsünün %50'sinden fazlasını içeren, dünyanın en bol polimeridir. Selülaz enziminin insanlarda bulunmaması nedeniyle parçalanamazlar (33).

Hemiselüloz:

Bitki hücrelerinin çeperlerinde selüloz ve pektinlerle birlikte bulunan polisakaritlerdir. β -(1-4) glikozit bağı ile bağlı, heteropolimer yapılı glukoz moleküllerinden oluşur. Glukoza ek olarak diğer yapısal bileşenleri ksiloz, mannoz, ramnoz ve arabinozdur (33).

Kardiyovasküler Hastalıklar ile İlişkisi

Diyet posası tüketiminin, kan lipid seviyelerini düşürme, kan basıncını ve inflamasyonu azaltma, insülin duyarlılığını artırma gibi kalp ve damar sağlığı üzerine olumlu etkileri olduğu görülmektedir (Şekil 1) (35). TOSCA.IT çalışmasına (36) göre diyet posası ile plazma kolesterol seviyeleri arasında ters ilişki gösterilmiştir. Çözünür, çözünmez ve total posa alımının kan basıncı (BP) ile ilişkisinin incelendiği INTERMAP çalışmasının (37) sonuçlarına göre; çözünmez posa ve total posa alımı sistolik kan basıncını azaltırken, çözünebilir posa alımı ile kan basıncı arasında ilişki bulunamamıştır.

Meta analiz (38) sonucuna göre, tam tahıl ve meyve kaynaklı posanın, tüm koroner hastalıklarını ve mortalite insidansını azalttığı bildirilmiştir. Hem çözünür hem de çözünmez posa, koroner hastalıklar ve mortalitesi ile negatif ilişki göstermiştir. 20-79 yaş arası 11.113 bireyin incelendiği 2014 NHANES çalışmasına (39) göre yüksek diyet posası alımı; kan basıncı, plazma total kolesterol, CRP ve insülin seviyeleri ile ters ilişkili bulunmuştur. Plazma HDL-C seviyeleri ise diyet posası ile pozitif ilişki göstermiştir. Başka bir meta analize (40) göre daha yüksek diyet posası alımı olan bireylerde, kardiyovasküler (KVH) mortalite %23, koroner kalp hastalıkları (KKH) mortalitesi ise %24 oranında azalmıştır.

Günlük 10g diyet posası artışı; KVH mortalitesini %9, KKH mortalitesini %11 oranında azaltmıştır. Tahıl kaynaklı posanın, diğer posa kaynaklarına göre KVH ve KKH riskleri ile daha güçlü ters ilişkiye sahip olduğu bildirilmiştir.

İnflamasyon düzeyleri (CRP) ile diyet posası arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmada (41) 14g/gün'den daha az posa alımı olanlarda, 19 g/gün'den fazla posa alımı olanlara göre daha yüksek serum CRP seviyeleri görülmüştür. Başka bir çalışmada (42) günde fazladan bir porsiyon tam tahıl veya kuru baklagil tüketimi, premenopozal kadınlarda daha düşük CRP düzeyleri ile ilişkili bulunmuştur. Genç yetişkinlerle yapılan bir kohort çalışmasına (43) göre ise tam tahıl tüketimi daha düşük IL-6 seviyeleri ile ilişkilidir.

Statin kullanan bireylerde tam tahıl tüketiminin kan lipidleri üzerine etkisini inceleyen çalışmada, daha yüksek posa alımı ile kombine edilmiş statin kullanımının daha iyi lipid sonuçları gösterdiği bildirilmiştir (44).

Olası Mekanizmalar*Hipolipidemi:*

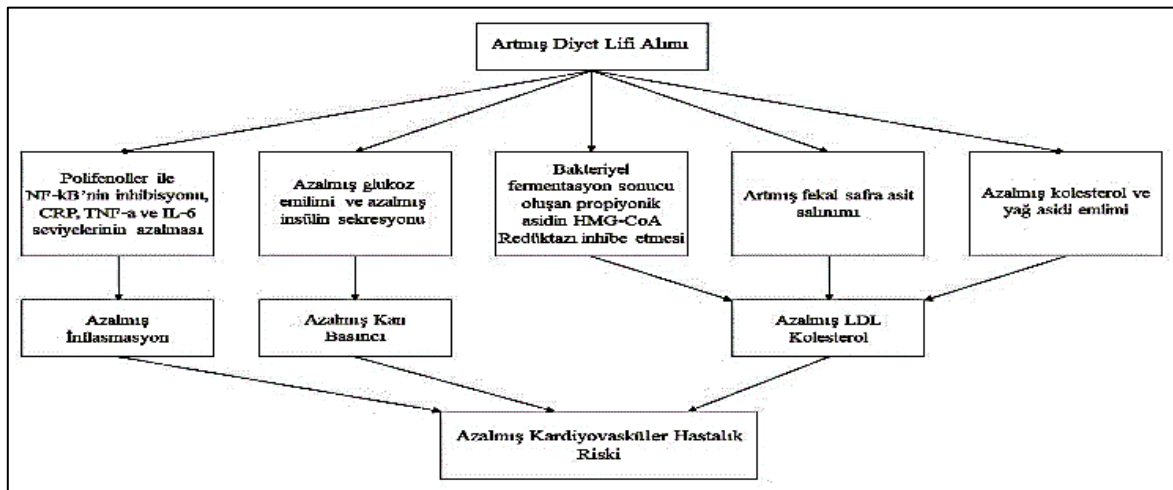
Çözünür posanın hipolipidemik etkilerinden sorumlu mekanizması tam olarak bilinemese de çeşitli hipotezler mevcuttur. Bunlardan ilki, daha düşük toplam enerji alımına dayanmaktadır. Daha az enerji alımı; posa açısından zengin besinlerin daha az kalori (2 kkal/g posa) içermesi, sindiriminin daha uzun sürmesi ve tokluk sürelerini uzatması nedeniyledir. Artan viskoz özelliklere sahip suda çözünen posalar, gastrik boşalma süresini artırabilir ve besin emiliminin miktarını etkileyebilir. Çözünmez posa ise sindirim esnasında besin maddelerinin emilimini azaltabilmekte iken, lipid seviyelerini direkt olarak düşürememektedir. Bununla

birlikte artan tokluk, kalori alımının azalmasını sağlayarak dolaylı yoldan lipit seviyelerini düşürebilir. Diğer mekanizma, artan viskozitenin safra asitlerinin fekal sekresyonunu artırarak safranin geri emilimini azaltmasıdır. Bu durum aynı zamanda kolesterolün, safra asitlerine dönüşümünü de sağladığı için serum kolesterol seviyelerini düşürebilir. Son mekanizma ise mikrobiyotadaki fermentasyon sebebiyle çözünür

posadan oluşan propiyonat gibi kısa zincirli yağ asitleri (KZYA) sonucu hepatik kolesterol sentezinin engellenmesidir. Artmış insülin duyarlılığı sayesinde azalmış lipogenesis görülmektedir. ApoB-100 sentezinin azalması sonucunda da VLDL sentezi azalmaktadır. Trigliseritler üzerindeki mekanizma ise, diyet posasının ince bağırsakta yağ emilimini azalttığı, böylece şilomikron üretimini azalttığı yönündedir (15).

Tablo1. Çözünür posanın kaynakları, kompozisyonu ve sağlık üzerine faydaları (15)

| Posa | Kaynağı | Kompozisyonu | Sağlık Faydaları |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| β-glukan | Arpa ve yulaf | β -1,4 D-glukoz ve β -1,3 D-glukoz | Kolesterolü düşürme |
| Müsilaaj | Psilyum tohumları | Arabinoksilanların 1,3 ve 1,4 bağlı polimerleri | Kolesterolü düşürme |
| Pektin | Elma, turunçgil, şeker pancarı | α -1,4-L-Galacturonik asit | Gastrik boşalmayı yavaşlatır, ince bağırsak geçiş süresini azaltır ve serum kolesterol seviyelerini azaltır |
| Guar Gum | Fasulye | Galaktomannan kalıntısı | Lipid ve glukoz düşürücü etki, mikrobiyotada fermente olma |
| Gum Arabik | Afrika çalısı, akasya | β -D-Galaktoz, L-arabinoz, L-ramnoz ve D-glukuronik asit | Prebiyotik etki, lipid düşürücü etki |
| Arabinoksilan | Arpa, buğday, çavdar, pirinç, sorgum, yulaf, mısır, darı | Selülozik olmayan polisakkarit, bir ksiloz polimeri | Fekal hacmi artırma, prebiyotik etki, kan lipidlerini düşürücü etki |
| İnülin ve Fruktoligosakkaritler | Hindiba, soğan, enginar, muz, sarımsak, ve buğday | Düz zincirli früktoz polimerleri | Mikrobiyotada hızlı fermentasyon, düşük viskozite |



Şekil 1. Posa alımının kardiyovasküler hastalıklar ile ilişkisi (35)

Düşük Kan Basıncı:

Diyet posasının kan basıncını, sempatik sinir sistemi ve Renin-Anjiyotensin Sistemi (RAS) üzerinden etkilediği düşünülmektedir. Postprandiyal insülin seviyeleri ve hiperinsülinemi koşulları, böbrek sodyum geri emilimini ve sempatik sinir sistemi aktivasyonunu artırarak kan basıncını etkileyebilir. Diyet posası, insülin duyarlılığını artırarak kan basıncı üzerinde olumlu etki gösterebilir. β -glukan gibi çözünür posanın LDL kolesterol seviyelerini düşürmesi, kan basıncı için de olumlu bir yanıt oluşturabilir. Serum LDL-C seviyeleri, vasküler düz kas hücrelerinde, Anjiyotensin-I reseptörü gen ekspresyonunun up-regülasyonunu sağlayabilir. Bu durumda azalan LDL yanıtları, hipertansiyon için de olumlu bir sonuç olabilir. Bir diğer mekanizma, posa içeren yiyeceklerde bulunan fenolik bileşiklerin, vitamin ve minerallerin kan basıncı üzerinde olumlu etkileri olabileceği görüşüdür (45).

İnsülin Homeostazisi:

Posa tüketimi ile insülin direnci arasındaki olası ilk mekanizma, posanın ince bağırsakta oluşturduğu mekanik bariyer sayesinde glukoz emilimlerini ve insülin sekresyonunu azaltmasıdır (46). Kalın bağırsakta uğradıkları fermentasyon sonucu üretilen kısa zincirli yağ asitleri (KZYA), çeşitli müdahale çalışmalarında (47-48) insülin duyarlılığının artışı ile ilişkili bulunmuştur. Bu yağ asitlerinden propiyonik asit ve bütirik asidin glukoz taşıyıcı tip 4 (GLUT-4) ekspresyonunu artırdığı belirtilmektedir (16). Posanın prebiyotik özelliği de bir diğer olumlu etki olabilir. Birçok çalışma (49-50), posa alımının faydalı bakterilerin lehine mikrobiyota kompozisyonu oluşturabileceğini göstermiştir. Bu sayede zararlı bileşikler yayan bakterilerin endotoksemisi önlenmekte ve insülin direnci oluşum zemini engellenmektedir.

Azalmış İnflamasyon:

İnflamasyonun diyet posası ile ters ilişkili etki mekanizması net değilse de bu etkinin posadaki

fitokimyasallardan, vitamin ve minerallerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Posanın yapısındaki polifenoller ile nükleer faktör-kB (NF-kB) inhibe edilmekte, bu sayede C-reaktif protein (CRP), tümör nekrozis faktör α (TNF- α) ve interlökin-6 (IL-6) gibi proinflamatuvar sitokin seviyeleri azalmaktadır (51).

Güvenlik Endişeleri

Fazla posa alımı gastrointestinal şikayetlere ve çeşitli minerallerin emilim bozukluklarına neden olabilir. Takviye posa formları ise bu olası problemlere ek olarak, alerjik reaksiyonlara ve besin-ilaç etkileşimlerine yol açabilir. Mevcut çalışmalar farklı posa formlarının, statinlerin biyoyararlanımına sinerjik veya antagonistik etki edebileceğini belirtmektedir (15). Bir çalışmada (52) pektinin lovastatin emilimini olumsuz etkilediği gösterilmiştir. Çözünür posa olan psilyum; lityum, karbamazepin, digoksin ve varfarin gibi ilaçların emilimini azaltabilir. Guar gum ise asetaminofen, metformin ve penisilin grubu ilaçların emilimini etkileyebilir (53). Bu nedenle ilaçların, posa takviyesinden en az bir saat önce veya iki saat sonra alınması gerektiği belirtilmektedir (15).

SONUÇ

Diyet posasının; yapılan çalışmalar incelendiğinde, kardiyovasküler sağlık için olumlu etkileri olduğu görülmektedir. Özellikle de çözünür posanın kan lipidlerini düşürücü, kan basıncını azaltıcı, insülin duyarlılığını artırıcı ve inflamasyonu azaltıcı etkileri kardiyovasküler sağlık için istenen sonuçlardır.

Ancak, etkisiz sonuçlar veren çalışmaların da olduğu ve takviye posa formlarının olumsuz yanlarının olabileceği unutulmamalıdır. Diyet posası alımını artırmak için beslenmede çeşitlilik sağlanmalıdır. Günde en az 5 porsiyon meyve ve sebze mümkünse kabukları ile birlikte ve çiğ olarak tüketmek, rafine ürünler yerine tam tahıllı ürünleri, kuruyemişleri tercih etmek, haftada en az 2 gün kuru baklagil tüketimine yer vermek, önerilen posa hedeflerini sağlamaya yardımcı olur. Dengeli ve çeşitli bir diyet ile sağlanan yeterli posa alımı, kalp dostu bir yaklaşım olabilir.

KAYNAKLAR

1. World Health Organization. [Internet]. Place unknown: Cardiovascular Diseases; 2017 [cited 2019 Oct 21]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-cvds>.
2. National Health Service. [Internet]. Place unknown: Atherosclerosis; 2019 [cited 2019 Oct 22] Available from: <https://www.nhs.uk/conditions/Atherosclerosis/>.
3. Zengin H. Pathogenesis of atherosclerosis. Journal of Experimental and Clinical Medicine [Internet]. 2012 Dec [cited 2020 Apr 06];29(3):101-106. Available from: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/190119>.
4. Roth GA, Abate D, Abate KH, et al. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. Lancet [Internet]. 2018 Nov [cited 2019 Oct 22]; 392: 1736-88. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30496103>.
5. Benjamin EJ et al. Heart disease and stroke statistics-2019 update: a report from the american heart association. Circulation [Internet]. 2019 Mar [cited 2019 Oct 22];139:56-528. Available from: <https://www.aha.org/journals/doi/10.1161/CIR.0000000000000659>.
6. Chow CK, Islam S, Bautista L, Rumboldt Z, Yusuf A, Xie C, Anand SS, Engert JC, Rangarajan S, Yusuf S. Parental history and myocardial infarction risk across the world: the INTERHEART Study. J Am Coll Cardiol [Internet]. 2011 Feb [cited 2019 Oct 22];57:619-627. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21272754>.
7. Roth GA, Johnson CO, Abate KH, et al. The burden of cardiovascular diseases among US states, 1990-2016. JAMA Cardiol [Internet]. 2018 May [cited 2019 Oct 22];3:375389. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29641820>.
8. Threapleton DE, Greenwood DC, Evans CE, et al. Dietary fibre intake and risk of cardiovascular disease: systematic review and meta-analysis. BMJ [Internet]. 2013 Dec [cited 2019 Oct 16];347:f6879. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24355537>.
9. Hartley L, May MD, Loveman E, Colquitt JL, Rees K. Dietary fibre for the primary prevention of cardiovascular disease (review). Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. 2016 Jan [cited 2019 Oct 16];7(1):CD011472.

- doi: 10.1002/14651858.CD011472.pub2. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26758499>.
10. Mirmiran P, Bahadoran Z, Moghadam SK, Vakili AZ and Azizi F. A prospective study of different types of dietary fiber and risk of cardiovascular disease: tehran lipid and glucose study. *Nutrients* [Internet]. 2016 Nov [cited 2019 Oct 16];8,686. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27827978>.
 11. American Association of Cereal Chemists. Definition of dietary fiber. Report of the dietary fiber definition committee to the board of directors of the american association of cereal chemists. *Cereal Foods World* [Internet]. 2001 Mar [cited 2019 Oct 17];46:112-26. Available from: <https://www.cerealsgrains.org/initiatives/definitions/Documents/DietaryFiber/DFDef.pdf>.
 12. Türkiye. Diyet Posası ve Beslenme. Posa kaynakları. Yayın No:727. Ankara: TC. Sağlık Bakanlığı; 2008.
 13. Türkiye Beslenme Rehberi 2015 (TÜBER). Yağ asitleri, karbonhidrat ve posa için belirlenen referans değerler. Yayın No:1031. Ankara: Sağlık Bakanlığı; 2016.
 14. Türkiye Beslenme Rehberi 2015 (TÜBER). Toplumda su, lif ve bazı mikro besin öğeleri alım miktarlarının, yeterli alım miktarları ile kıyaslanarak, bu besin öğelerinin yeterli alım durumunun değerlendirilmesi. Yayın No:1031. Ankara: Sağlık Bakanlığı; 2016.
 15. Surampudi P, Enkhmaa B, Anuurad E, Berglund L. Lipid lowering with soluble dietary fiber. *Curr Atheroscler Rep* [Internet]. 2016 Dec [cited 2019 Oct 17];18:75. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11883-016-0624-z>
 16. Tayfur M. Beslenme ve Diyetetik Güncel Konular- 4: beta glukanın sağlık üzerine etkileri. Ankara: Tahir Hatipoğlu; 2016.
 17. Whitehead A, Beck EJ, Tosh S, Wolever TM. Cholesterol lowering effects of oat beta-glucan: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2014 Dec [cited 2019 Oct 20];100(6):1413–21. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25411276>
 18. Wang Y, Harding SV, Eck P, Thandapilly SJ, Gamel TH, el AbdelAal SM, et al. High-molecular-weight beta-glucan decreases serum cholesterol differentially based on the CYP7A1 rs3808607 polymorphism in mildly hypercholesterolemic adults. *J Nutr* [Internet]. 2016 Apr [cited 2019 Oct 20];146(4):720-7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26936139>
 19. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on the substantiation of a health claim related to oat beta-glucan and lowering blood cholesterol and reduced risk of (coronary) heart disease pursuant to Article 14 of Regulation (EC) No1924/20061 *EFSA Journal* [Internet]. 2010 Dec [cited 2019 Nov 5];8(12):1885. Available from: <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1885>
 20. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on the substantiation of a health claim related to barley beta-glucans and lowering blood cholesterol and reduced risk of (coronary) heart disease pursuant to Article 14 of Regulation (EC) No1924/20061 *EFSA Journal* [Internet]. 2011 Dec [cited 2019 Nov 5];9(12):2471. Available from: <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2470>
 21. Ribas SA, Cunha DB, Sichiari R, da Silva SLC. Effects of psyllium on LDL-cholesterol concentrations in Brazilian children and adolescents: a randomised, placebo-controlled, parallel clinical trial. *Br J Nutr* [Internet]. 2015 Jan [cited 2019 Oct 20];113(1):134-41. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25391814>
 22. Jovanovski E, Yashpal E, Komishon A, Zurbau A, Mejia SB, Ho HVT, Li D, Sievenpiper J, Duvnjak L, Vuksan V. Effect of psyllium (*Plantago ovata*) fiber on LDL cholesterol and alternative lipid targets, non-HDL cholesterol and apolipoprotein b: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2018 Nov [cited 2019 Oct 20];108:1–11. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30239559>
 23. Food and Drug Administration [Internet]. U.S Department of Health and Human Services; 2019 Apr [cited 2019 Oct 20]; [Code of Federal Regulations Title 21, Volume 2]. Available from: <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?fr=101.81>
 24. Van der Gronde T, Hartog A, van Hees C, Pellikaan H, Pieters T. Systematic review of the mechanisms and evidence behind the hypocholesterolaemic effects of HPMC, pectin and chitosan in animal trials. *Food Chem* [Internet]. 2016 May [cited 2019 Oct 20];199:746–59. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26776032>
 25. Anderson JW, Baird P, Davis J, Ferreri S, Knudtson M, Koraym A. et al. Health benefits of dietary fiber. *Nutrition Reviews* [Internet]. 2009 Apr [cited 2020 Apr 01];67,188–205. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19335713/>
 26. Brouns F, Theuwissen E, Adam A, Bell M, Berger A, Mensink RP. Cholesterol-lowering properties of different pectin types in mildly hyper-cholesterolemic men and women. *European Journal of Clinical Nutrition* [Internet]. 2012 May [cited 2020 Apr 01];66,591-599. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22190137/>
 27. European Food Safety Authority (EFSA). Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to pectins and reduction of post-prandial glycaemic responses, maintenance of normal blood cholesterol concentrations and increase in satiety leading to a reduction in energy intake. *EFSA Journal* [Internet]. 2010 Jul [cited 2020 Apr 01];8(10),1747. Available from: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/j.efsa.2010.1747>.
 28. Jang AL, Hwang SK, Kim DU. Effects of guar gum ingestion on postprandial blood pressure in older adults. *The Journal of Nutrition, Health and Aging* [Internet]. 2015 Mar [cited 2019 Oct 20];19(3),299-304. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25732215>
 29. Besten G, Gerding A, van Dijk TH, Ciapaitė J, Bleeker A, van Eunen K, et al. Protection against the metabolic syndrome by guar gum-derived short-chain fatty acids depends on peroxisome proliferator-activated receptor gamma and glucagon-like peptide-1. *PLoS One* [Internet]. 2015 Aug [cited 2019 Oct 20];10(8):e0136364. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26292284>
 30. Hartvigsen ML, Laerke HN, Overgaard A, Holst JJ, Bach Knudsen KE, Hermansen K. Postprandial effects of test meals including concentrated arabinoxylan and whole grain rye in subjects with the metabolic syndrome: a randomised study. *Eur J Clin Nutr* [Internet]. 2014 May [cited 2019 Oct 20];68(5):567-74. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24595224>
 31. Hald S, Schioldan AG, Mary E. ME, Dige A, HN, Agnholt J, Knudsen KEB, Hermansen K, Marco ML, Gregersen S, Dahlerup JF. Effects of arabinoxylan and resistant starch on intestinal microbiota and short-chain fatty acids in subjects with metabolic syndrome: a randomised crossover study. *Plos One* [Internet]. 2016 Jul [cited 2019 Oct 20];(11)7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27434092>
 32. Salazar N, Dewulf EM, Neyrinck AM, Bindels LB, Cani PD, Mahillon J, et al. Inulin-type fructans modulate intestinal bifidobacterium species populations and decrease fecal short chain fatty acids in obese women. *Clin Nutr* [Internet]. 2015 Jun [cited 2019 Oct 20];34(3):501-7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24969566>
 33. Kumar V, Sinha AK, Makkar HPS, De Boeck G, Becker K. Dietary roles of non-starch polysachharides in human nutrition: a review. *Crit Rev Food Sci Nutr* [Internet]. 2012 Jul [cited 2019 Oct 23]; 52:899–935. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2274700>
 34. Moreno FB, Leon LM, Andres EEM, Ordoñas JM, Casanovas JA, Penalvo JL. Soluble

- and insoluble dietary fibre intake and risk factors for metabolic syndrome and cardiovascular disease in middle-aged adults: the AWHs cohort. *Nutr Hosp* [Internet]. 2014 Dec [cited 2019 Oct 22];1:30(6):1279-88. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25433109>
35. McRae MP. Dietary fiber is beneficial for the prevention of cardiovascular disease: an umbrella review of meta-analyses. *Journal of Chiropractic Medicine* [Internet]. 2017 Dec [cited 2019 Oct 17];1556-3707. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29276461>
 36. Vitale M, Masulli M, Coccozza S, Anichini R, Babini AC, Boemi M, Bonora E, Buzzetti R, Carpinteri R, Caselli C et al. Sex differences in food choices, adherence to dietary recommendations and plasma lipid profile in type 2 diabetes e The TOSCA.IT study. *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis* [Internet]. 2016 Oct [cited 2019 Oct 17];26, 879-885. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27212622>
 37. Aljuraiban GS, Griep LMO, Chan Q, Daviglius ML, Stamler J, Van HL, Elliott P, Frost GS. Total, insoluble and soluble dietary fibre intake in relation to blood pressure: The INTERMAP Study. *Br. J. Nutr* [Internet]. 2015 Nov [cited 2019 Oct 17];114, 1480-1486. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26328746>
 38. Wu Y, Qian Y, Pan Y, Li P, Yang J, Ye X, Xu G. Association between dietary fibre intake and risk of coronary heart disease: A meta-analysis. *Clin. Nutr* [Internet]. 2015 Aug [cited 2019 Oct 17];34, 603-611. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24929874>
 39. Ning H, Van Horn L, Shay C.M, Lloyd-Jones DM. Associations of dietary fibre intake with long-term predicted cardiovascular disease risk and c-reactive protein levels from the NHANES data. *Am. J. Cardiol* [Internet]. 2014 Jan [cited 2019 Oct 17];113:287-291. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24176070>
 40. Kim Y, Je Y. Dietary fibre intake and mortality from cardiovascular disease and all cancers: A meta-analysis of prospective cohort studies. *Arch. Cardiovasc. Dis* [Internet]. 2016 Jan [cited 2019 Oct 17];109:39-54. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26711548>
 41. Xu H, Huang X, Riserus U, et al. Dietary fiber, kidney function, inflammation, and mortality risk. *Clin J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2014 Dec [cited 2019 Oct 17];9(12):2104-2110. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25280496>
 42. Gaskins AJ, Mumford SL, Rovner AJ, et al. Whole grains are associated with serum concentrations of high sensitivity c-reactive protein among premenopausal women. *J Nutr* [Internet]. 2010 Sep [cited 2019 Oct 17];140(9):1669-1676. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2924598/>
 43. Goletzke J, Buyken AE, Joslowski G, et al. Increased intake of carbohydrates from sources with a higher glycemic index and lower consumption of whole grains during puberty are prospectively associated with higher IL-6 concentrations in younger adulthood among healthy individuals. *J Nutr* [Internet]. 2014 Oct [cited 2019 Oct 17];144(10):1586-1593. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25080538>
 44. Wang H, Lichtenstein AH, Lamon-Fava S and Jacques PF. Association between statin use and serum cholesterol concentrations is modified by whole-grain consumption. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2014 Oct [cited 2019 Oct 22];100:1149-57. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Association+between+statin+use+and+serum+cholesterol+concentrations+is+modified+by+whole-grain+consumption>
 45. Bozzetto L, Costabile G, Pepa GD, Ciciola P, Vetrani C, Vitale M, Rivellese AA, Annuzzi G. Dietary fibre as a unifying remedy for the whole spectrum of obesity-associated cardiovascular risk. *Nutrients* [Internet]. 2018 Jul [cited 2019 Oct 17];10:943. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30037123>
 46. Karl JP, Saltzman E. The role of whole grains in body weight regulation. *Adv. Nutr* [Internet]. 2012 Sep [cited 2019 Oct 17];3:697-707. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22983848>
 47. Vetrani C, Costabile G, Luongo D, Naviglio D, Rivellese AA, Riccardi G, Giacco R. Effects of whole-grain cereal foods on plasma short chain fatty acid concentrations in individuals with the metabolic syndrome. *Nutrition* [Internet]. 2016 Feb [cited 2019 Oct 17];32:217-221. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26706023>
 48. Canfora EE, Jocken JW, Blaak EE. Short-chain fatty acids in control of body weight and insulin sensitivity. *Nat. Rev. Endocrinol* [Internet]. 2015 Oct [cited 2019 Oct 17];11:577-591. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26260141>
 49. Harris K, Kassis A, Major G, Chou CJ. Is the gut microbiota a new factor contributing to obesity and its metabolic disorders? *J. Obes* [Internet]. 2012 Jan [cited 2019 Oct 17];879151. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22315672>
 50. Caricilli AM, Saad MJ. The role of gut microbiota on insulin resistance. *Nutrients* [Internet]. 2013 Mar [cited 2019 Oct 17];5:829-851. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23482058>
 51. Ning H, Van Horn L, Shay CM, Lloyd-Jones DM. Associations of dietary fiber intake with long-term predicted cardiovascular disease risk and c-reactive protein levels (from the National Health and Nutrition Examination Survey Data [2005-2010]). *Am J Cardiol* [Internet]. 2014 Jan [cited 2020 Apr 01];113(2):287-291. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24176070/>
 52. Richter WO, Jacob BG, Schwandt P. Interaction between fibre and lovastatin. *Lancet* [Internet]. 1991 Sep [cited 2019 Oct 20];338(8768):706. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1679514>
 53. Fugh-Berman A. Herb-drug interactions. *Lancet* [Internet]. 2000 Jan [cited 2019 Oct 20];355(9198):134-8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1067518>