

Kan Basıncını Dengeleyen Doğal Güç: Güncel Yaklaşımlarla Antihipertansif Fonksiyonel Besinler: Geleneksel Derleme

The Natural Power of Regulating Blood Pressure: Antihypertensive Functional Foods with Current Approaches: Traditional Compilations

^{1b} Nur Sena TUTAN^a, ^{1b} Kadriye TOPRAK^a

^aAnkara Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye

ÖZET Hipertansiyon (HT), Türkiye’de ve dünyada yaygın bir sağlık sorunu olup, kardiyovasküler hastalıkların önde gelen risk faktörlerinden biridir. HT’nin önlenmesi ve tedavisinde, yaşam tarzı değişiklikleri ve beslenme müdahaleleri büyük bir öneme sahiptir. Son yıllarda, fonksiyonel besinlerin antihipertansif özelliklerine odaklanan bir dizi araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalar, belirli besinlerin tüketiminin kan basıncını düşürmede etkili olabileceğini göstermektedir. Özellikle sarımsak, çay, hibiskus, nar, ceviz, turuncgiller, keten tohumu, chia tohumu ve kahve gibi besinlerin antihipertansif potansiyeli üzerine yapılan araştırmalar önemli sonuçlar ortaya koymuştur. Sarımsak, içerdiği bileşenler aracılığıyla kan damarlarını genişleterek kan basıncını düşürebilmekte ve antioksidan özellikleri ile de kardiyovasküler sağlığı destekleyebilmektedir. Çay bitkisi oksidatif stresi azaltarak, renin-anjiyotensin aldosteron sisteminde iyileşmeler sağlamasıyla, sodyum potasyum pompasının hareketlerini düzenler ve nitrik oksit sentezini artırır bu sayede çayın antihipertansif etki gösterdiği belirtilmektedir. Hibiskus çayı antioksidan özellikleri sayesinde, yüksek kan basıncını düşüren etkileriyle bilinirken, nar ve ceviz gibi besinlerin de renin-anjiyotensin aldosteron sisteminin inhibe etmesi yönüyle HT üzerinde olumlu etkileri bulunmaktadır. Ayrıca, omega-3 yağ asitleri açısından zengin olan keten tohumu ve chia tohumu gibi besinler de antihipertansif özellikler gösterebilmektedir. Bu fonksiyonel besinlerin günlük beslenme alışkanlıklarına dâhil edilmesi, hipertansiyonun önlenmesi ve kontrol altına alınması ve böylelikle kardiyovasküler sağlığın desteklenmesi açısından önemli bir adım olabilir. Bununla birlikte, fonksiyonel besinlerin HT üzerindeki potansiyel etkilerinin daha iyi anlaşılabilmesi için ileriye dönük daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç vardır. Bu çalışmalar, beslenme ve sağlık arasındaki ilişkiyi daha iyi anlamamıza yardımcı olacaktır.

ABSTRACT Hypertension (HT) is a prevalent health issue both in Türkiye and worldwide and is one of the leading risk factors for cardiovascular diseases. Lifestyle modifications and nutritional interventions play a significant role in the prevention and treatment of HT. In recent years, a number of studies have focused on the antihypertensive properties of functional foods. These studies indicate that the consumption of certain foods may be effective in lowering blood pressure. Research on the antihypertensive potential of foods such as garlic, tea, hibiscus, pomegranate, walnuts, citrus fruits, flaxseed, chia seeds, and coffee has revealed important findings. Garlic, through its bioactive compounds, can dilate blood vessels and lower blood pressure, while its antioxidant properties also support cardiovascular health. Tea is reported to exhibit antihypertensive effects by reducing oxidative stress, improving the renin-angiotensin-aldosterone system, regulating the sodium-potassium pump, and increasing nitric oxide synthesis. Hibiscus tea is known for its blood pressure-lowering effects due to its antioxidant properties, while foods like pomegranate and walnuts positively impact HT by inhibiting the renin-angiotensin-aldosterone system. Additionally, foods rich in omega-3 fatty acids, such as flaxseed and chia seeds, may also exhibit antihypertensive properties. Incorporating these functional foods into daily dietary habits can be an important step in the prevention and management of HT, thereby supporting cardiovascular health. However, further prospective clinical studies are needed to better understand the potential effects of functional foods on HT. These studies will aid in a more comprehensive understanding of the relationship between nutrition and health.

Anahtar Kelimeler: Antihipertansif besinler; beslenme; fonksiyonel besinler; hipertansiyon

Keywords: Antihypertensive foods; nutrition; functional foods; hypertension

KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN:

Tutan NS, Toprak K. Kan basıncını dengeleyen doğal güç: Güncel yaklaşımlarla antihipertansif fonksiyonel besinler: Geleneksel derleme. J Tradit Complem Med. 2025;8(1):49-58.

Correspondence: Nur Sena TUTAN

Ankara Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye
E-mail: nursenatn@gmail.com

Peer review under responsibility of Journal of Traditional Medical Complementary Therapies.

Received: 17 Sep 2024

Received in revised form: 20 Feb 2025

Accepted: 05 Mar 2025

Available online: 20 Mar 2025

2630-6425 / Copyright © 2025 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



Hipertansiyon (HT), ölçülen kan basıncı değerinin, kan damarlarındaki basınç artışı sonucunda, 140/90 mmHg'dan fazla olması olarak tanımlanmaktadır.¹ Bu durum kalp-damar sistemi üzerinde ciddi etkilere sahiptir. Dünya çapında 1990 yılından 2019 yılına kadar 104 milyon katılımcının dâhil edildiği, HT prevalansının incelendiği analiz sonuçlarına göre, HT görülme sıklığının 2 katına çıktığı belirlenmiştir.² Bununla beraber Türkiye'de yapılan geniş çaplı çalışma sonuçlarına göre HT prevalansının %33,7 olduğu, neredeyse 3 kişiden 1'inin HT'ye sahip olduğu saptanmıştır.^{3,4}

Kan basıncı ve beslenme arasında güçlü bir ilişki mevcuttur. Yapılan beslenme müdahaleleri ile bireylerin kan basıncı değerleri düzenlenebilmektedir.^{3,4} Son zamanlarda da bireylerin mevcut sağlık durumlarını geliştirmek ve olası riskleri önlemek için Hipokrat'ın "Gıdanız ilacınız ve ilacınız gıdanız olsun" sözünde belirttiği gibi, ilaç kullanımının yanı sıra besinlerle sağlığı geliştirme yöntemlerine olan ilgilerinde belirgin bir artış gözlemlenmektedir.⁵ Besleyici özelliklerinin yanı sıra sağlık üzerine faydalı etkileri olan ve sağlığı geliştirmeye yardımcı besinler fonksiyonel besin olarak nitelendirilmektedir.¹ Bazı fonksiyonel besinlerin ülkemizde yaygın olarak görülen HT hastalığının yönetiminde antihipertansif özellikleri sayesinde faydalı etkileri olduğu düşünülmektedir. Bu derlemenin amacı antihipertansif etki gösteren çeşitli fonksiyonel besinleri araştırmak ve bu besinlerin kan basıncı değerlerini olası hangi mekanizma/mekanizmalar ile etkilediği incelemektir.

GENEL BİLGİLER

HT TANIMI VE PREVELANSI

Sağlıklı yetişkin bir bireyin damarlardaki (arterial) normal kan basıncı değeri sistolik basınç için (kalbin kasıldığı andaki ilk değer) 120 mmHg; diyastolik basınç için (kalbin gevşediği andaki değer) 80 mmHg'dir. Yüksek tansiyon veya HT olarak adlandırılan durumda arterial kan basıncı değeri 140/90 mmHg'dan fazla olmaktadır.¹ Yüksek arteriyel basınç, damarların kısa süreliğine aniden daralması nedeniyle kan damarları üzerinde pek çok olumsuz etkide bulunmakta ve kontrol altına alınmadığı takdirde ilerleyen aşamalarda felç, kalp krizi gibi diğer

kardiyovasküler hastalıklar (KVH)'a da neden olmaktadır.^{1,6}

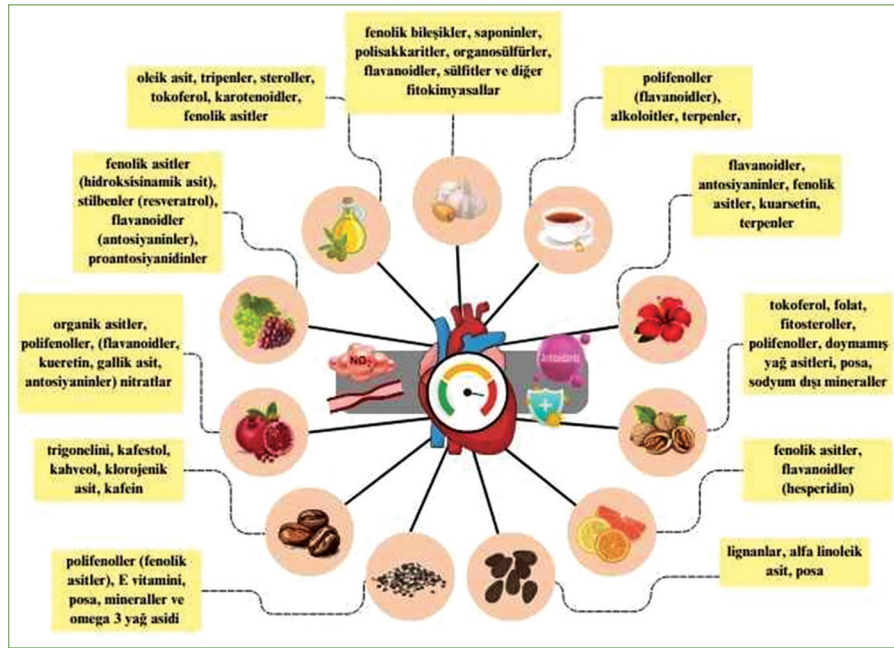
HT primer (birincil) ve sekonder (ikincil) olmak üzere 2 farklı şekilde sınıflandırılmaktadır. Hastaların büyük çoğunluğu primer HT'ye sahiptir ve bu tip HT herhangi başka bir kronik hastalıktan bağımsız olarak meydana gelmektedir. Sekonder HT durumunda ise altta yatan başka kronik hastalıklar mevcuttur.⁶

Dünya çapında 1990 yılından 2019 yılına kadar 104 milyon katılımcı ile gerçekleştirilen geniş çaplı bir araştırmanın sonucuna göre HT prevalansı 2 kat artmıştır. Bu artış özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerde belirgindir.² Ülkemizde yapılan Türkiye Hanehalkı Sağlık Araştırması: Bulaşıcı Olmayan Hastalıkların Risk Faktörleri Prevalansı 2017 STEPS çalışmasına göre her 10 kişiden 3'ünün HT hastalığına sahip olduğu belirtilmiş ve HT en yaygın görülen bulaşıcı olmayan kronik hastalık olarak saptanmıştır.⁷ Türkiye'de HT prevalansının belirlendiği yapılan geniş çaplı "Türk Erişkinlerinde Kalp Hastalıkları ve Risk Faktörleri" çalışma sonuçları da STEPS çalışmasını destekler şekilde mevcut HT görülme sıklığını %33,7 olarak belirtmiş ve yaş ile bu oranın belirgin bir şekilde arttığı bildirmiştir.^{3,4}

Beslenme ile HT arasında sıkı bir ilişki mevcuttur. Hipertansiyonun önlenmesi ve buna bağlı olarak KVH riskinin azaltılması için sağlıklı beslenme büyük bir öneme sahiptir.⁴ Fonksiyonel besinler de sağlıklı beslenmeye ek olarak ilaç kullanımının azaltılmasını ve pek çok farklı mekanizma ile sağlık risklerini en aza indirmeyi sağladığından KVH riski üzerinde önemli bir yere sahiptir.^{4,5}

FONKSİYONEL BESİNLER VE HT

Fonksiyonel besin kavramı için literatürde pek çok farklı tanımlama mevcuttur. Beslenme ve Diyetetik Akademisi fonksiyonel besinleri; yeterli ve dengeli bir diyetin parçası olarak, düzenli ve yeterli miktarlarda tüketildiğinde, içerdiği biyoaktif bileşenler ile potansiyel sağlık etkilerini sağlayan geleneksel, zenginleştirilmiş, güçlendirilmiş ve geliştirilmiş besinler olarak tanımlamaktadır.⁸ Genel anlamda fonksiyonel besinler temel besleyici özelliklerinin ötesinde sağlık üzerine faydalı etki veya etkileri bulunan besinler olarak belirtilir.¹ Fonksiyonel besinler özellikle bulaşıcı olmayan hastalıklara olumlu yönde etki ederek



ŞEKİL 1: Antihipertansif besinler ve besin bileşenleri

bu hastalıkların tedavisinde pozitif sonuçlar ortaya çıkmasını sağlayabilmektedir.⁹ Bulaşıcı olmayan hastalıklar arasında HT hastalığı da sayılabilmektedir. Antihipertansif etkisi bulunan fonksiyonel besinler arasında; sarımsak, çay, hibiskus, narenciyeler gibi pek çok farklı besin sayılabilmektedir (Şekil 1). Bu besinler vücutta kan basıncı düzenleyici etkilerini immün sistemi destekleme, düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterolü [low density lipoprotein cholesterol, LDL-C)] düşürme ve oksidatif stresi azaltma gibi daha pek çok farklı mekanizma üzerinden sağlamaktadır. Bu etkiler ve olası mekanizmalar besinlerin içerisinde bulunan biyoaktif bileşenlere göre farklılık göstermektedir.¹⁰⁻¹⁵

ANTİHIPERTANSİF ETKİSİ BULUNAN FONKSİYONEL BESİNLER

SARIMSAK

Sarımsak (*Allium sativum*) içerisinde besleyici besin öğelerinin yanı sıra, fenolik bileşikler, saponinler, organosülfürler (allisin, alliin vd.) flavonoidler (kuersetin vd.), sülfidler (dialil di sülfür, siyalil trisülfür vd.) gibi sayısı yüzleri aşan fitokimyasal biyoaktif bi-

leşenleri de içermektedir.^{10,11} Tüm bu biyoaktif bileşenler sayesinde sağlık üzerine pek çok faydası olan özellikler göstermektedir. Sağlığa yararlı etkilerinden bazıları; anti-tümöral, anti-mikrobiyal, anti-oksidan ve anti-diyabetik aktivite olarak sayılabilmektedir.^{16,17} Sarımsak HT tedavisinde ve semptom kontrolünde uzun yıllardır yaygın kullanılmaktadır. Toplamda 1.300'den fazla katılımcının ve 22 randomize kontrollü çalışmanın incelendiği bir metaanaliz çalışmasında sarımsağın HT'si olan bireylerde kan basıncının düşürülmesi üzerine etkisinin olduğu gösterilmiştir.¹⁸ Buna ek olarak, farklı araştırmalarla yapılan 3 ayrı metaanalizin sonuçları da sarımsağın antihipertansif özelliklerini desteklemektedir.¹⁹⁻²¹ Ancak, bu etkilerin ortaya çıkabilmesi için günlük en az 1.200 mg olgun sarımsak özünün tüketiminin gerektiği vurgulanmaktadır.²¹

Sarımsağın sahip olduğu antihipertansif etki için mevcut olan mekanizmalar arasında kanda LDL, kolesterol ve diğer lipit seviyelerini düşürmesi; sistolik ve diastolik kan basıncı üzerine etki etmesi, immün sistemi desteklemesi, anti-oksidan ve anti-enfektif özellikler göstererek serbest radikal oluşumunu azaltması yer almaktadır.^{10,11,18}

ÇAY

Çay (*Camellia Sinensis*) ailesine ait olan çay bitkisi uzun yıllardır yaygın olarak tüketilmektedir. Çay yaprakları toplandıktan sonra uygulanan fermentasyon seviyesine göre yeşil çay, siyah çay, beyaz çay, oolong çayı, koyu çay ve sarı çay olmak üzere 6 farklı alt sınıfta incelenmektedir.¹² Çay türleri içeriğinde aminoasitler ve vitaminlere ek olarak polifenoller, alkaloidler ve terpenler gibi pek çok grubun dâhil olduğu çeşitli biyoaktif bileşenleri içermekte ve içerdiği bu biyoaktif bileşenler sayesinde anti-kanserojenik, anti-oksidan, anti-inflamatuar, anti-mikrobiyal, anti-kardiyovasküler, anti-diyabetik ve anti-obezite gibi sağlık üzerine çok faydalı biyolojik aktiviteler göstermektedir.²²

Literatürde özellikle yeşil ve siyah çay tüketiminin kan basıncı üzerine etkisinin incelendiği pek çok çalışma bulunmaktadır.²²⁻²⁵ İncelenen randomize kontrollü çalışma sonuçlarının derlendiği 2 ayrı metaanalizde hem yeşil çay hem de siyah çay tüketiminin hipertansif bireylerde sistolik ve diastolik kan basıncı üzerine önemli bir azalma sağladığı gösterilmiştir.^{23,25} Yaklaşık 1.500 bireyin sonuçlarının değerlendirildiği bir metaanaliz sonuçlarına göre de çay tüketiminin akut durumda sistolik ve diastolik kan basıncı üzerine etkisi olmazken uzun süreli çay tüketiminin sonrasında toplam kan basıncı değerinde azalma meydana geldiği saptanmıştır.²⁴ Ayrıca özellikle çay alım süresinin 3 aydan daha uzun olduğu her bir ay için sistolik ve diastolik kan basıncını azaltma üzerindeki azaltıcı gücünün de arttığı belirtilmektedir.²⁶ Buna ek olarak siyah çay ve yeşil çay ayrı ayrı değerlendirildiğinde her ikisinin de kan basıncını anlamlı bir şekilde azalttığı ancak özellikle yeşil çayın kan basıncındaki azalmaya daha çok etki ettiği bulunmuştur.²⁴

Çayın sahip olduğu antihipertansif etki mekanizmaları; oksidatif stresi azaltması, renin anjiyotensin aldedsteron sisteminde meydana getirdiği iyileşmeler, sodyum potasyum pompasının hareketlerini düzenlemesi, nitrik oksit sentezini artırması olarak sayılabilir. Çayın oksidatif stresi azaltarak, renin anjiyotensin aldedsteron sisteminde iyileşmeler sağlayarak, sodyum potasyum pompasının hareketlerini düzenleyerek, nitrik oksit sentezini artırarak anti-hipertansif etki gösterdiği belirtilmektedir. Bu mevcut

mekanizmaların yanı sıra çayın içerdiği biyoaktif bileşenlerin özellikle de polifenollerin anti-oksidan ve anti-inflamatuar etkilerinin anti-hipertansif etkiyi katalizlediği düşünülmektedir.^{12,13} Ayrıca özellikle yeşil çayın barsak mikrobiyotasında endotelial disfonksiyon üzerine yararlı etkiler sağlaması da hipertansif bireylerde kan basıncı üzerine etki eden bir diğer mekanizma olarak belirtilmektedir.²⁷

HİBİSKUS

Hibiskus (*Hibiscus sabdariffa*) olarak da adlandırılan hibiskus bitkisi, içerisinde polifenollerden olan flavanoidler ve özellikle de antosiyanin gibi önemli biyoaktif bileşenleri barındırmaktadır.¹⁴ Buna ek olarak antosiyaninlere kıyasla daha az miktarlarda olsa da çeşitli fenolik asitler, kuersetin ve terpenler gibi diğer biyoaktif bileşenleri de içermektedir.^{14,28} Hibiskusun HT, diyabet, karaciğer ile ilişkili hastalıklar, bakteriyel enfeksiyonlar gibi pek çok hastalık üzerine faydalı etkileri olduğu belirtilmektedir.²⁹ Buna ek olarak idrar söktürücü etkisi ile de boşaltım sistemi hastalıkları ile pozitif bir ilişkisinin olabileceği de düşünülmektedir.³⁰

Hibiskusun antihipertansif etkisinin incelendiği uzun süreli klinik bir araştırmada HT hastalığına sahip olan bireylere günlük 10 gr hibiskus çayı veya 375 mg tablet formunda hibiskus verilmiş ve etkileri aynı dozda etki eden bir HT ilacı ile karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucuna göre fermente yani çay formunda veya tablet formunda tüketimin kan basıncında anlamlı bir şekilde azalma meydana getirdiği bulunmuştur. Hatta meydana gelen azalma HT ilacı ile etki edilen gruptan daha iyi bir kan basıncı kontrolü sağlamıştır.³¹ Yine yapılan başka bir çalışmada kan basıncı kontrol altına alınamayan HT hastalarında incelenmiş ve günlük 10-20 gr'lık dozların 6 hafta sonunda katılımcıların yarısından fazlasında kan basıncını hedef seviyelere düşürdüğü gösterilmiştir.³² Toplamda 13 randomize kontrollü çalışmanın değerlendirildiği metaanaliz sonuçları da hibiskusun kan basıncını azaltıcı etkisini desteklemekte ancak bu etkinin metabolik sendromu olan bireylerde antihipertansif ilaçlardan daha iyi bir seçenek olmadığını belirtmektedir.³³

Hibiskus çayının sahip olduğu anti-hipertansif etki için mevcut olan mekanizmalar arasında; anti-

oksidan özelliğine ek olarak renin anjiyotensin aldesteron sistemini engellemesi ve diüretik etkisi sayılabilmektedir.^{31,33}

CEVİZ

Kabuklu yemişlerden olan ceviz, doymamış yağ asitleri, posa, tokoferoller, folat ve diğer besin öğelerinin yanı sıra fitosteroller ve polifenoller gibi biyoaktif bileşenlerden zengin bir içeriğe sahiptir.³⁴ Yapılan bazı çalışma sonuçlarına göre cevizin hipertansif bireylerde kan basıncını azalttığı bulunmuştur.^{34,35} Yaklaşık 1.800 katılımcının dâhil edildiği bir metaanaliz sonucuna göre günlük 40 gr'dan fazla ceviz tüketiminin sistolik ve diyastolik kan basıncı üzerine etkisi bulunmazken; günde 40 gr ve daha az ceviz tüketiminin sistolik ve diyastolik kan basıncı üzerinde hafif bir azaltıcı etkisinin olduğu saptanmıştır.³⁶ Buna ek olarak ceviz tüketiminin bireylerde LDL'nin azalmasını ve yüksek dansiteli lipoproteinlerin artışıyla sağlayarak kan lipid profilinde iyileşme meydana getirdiği de gösterilmiştir.^{35,36}

Cevizin sahip olduğu antihipertansif etki mekanizmasının, renin anjiyotensin aldesteron sistemini inhibe etmesi olduğu bildirilmektedir.³⁷

TURUNÇGİLLER

Turunçgiller çeşitli posa, anti-oksidan vitaminler ve mineraller, çeşitli polifenoller ve karotenoidler yönünden zengin bir içeriğe sahiptir. Turunçgillerin içerdiği polifenoller arasında fenolik asitler ve flavanoidler 2 ana grup olarak öne çıkmaktadır ve turunçgiller özellikle flavanoidlerin alt grubunu olan flavanonlardan hesperidin yönünden zengindir.¹⁵ Turunçgillerin içerdiği bu önemli biyoaktif bileşenler, anti-oksidan, anti-bakteriyel, anti-viral, anti-inflamatuar, anti-diyabetik, anti-kanser, anti-ateroskleroz gibi çok geniş ve çeşitli yararlı etkilere sahiptir.¹⁵ Yapılan çalışmalarda, turunçgil tüketimi ile KVH riski arasında negatif bir ilişkinin olduğu gösterilmiştir.^{38,39} Hesperidin kan basıncı üzerindeki etkisinin incelendiği bir diğer çalışmada ise HT'ye sahip bireylere 345 mg hesperidin içeren normal portakal suyu ve 600 mg hesperidin içeren hesperidinle zenginleştirilmiş portakal suyu ile müdehale edilmiş ve özellikle hesperidinle zenginleştirilmiş portakal suyu tüketen katılımcıların kan basıncı değerlerinde hesperidin

miktarı ile doz yanıtı bir azalma meydana gelmiştir.⁴⁰

KETEN TOHUMU

Keten tohumu bileşiminde α -linoleik asit, lignanlar ve bol miktarda posa içermektedir.⁴¹ Keten tohumunun bu içeriği sayesinde HT ve hiperlipidemi gibi KVH durumunu iyileştirmede etkilerinin olduğu belirtilmektedir.⁴² Hipertansif hayvan ve insan çalışmalarında keten tohumu tüketiminin kan basıncını düşürdüğü gösterilmiştir.^{41,43} Buna ek olarak, bazı insan çalışmalarında da keten tohumu tüketiminin bireylerin kan lipid profillerinde olumlu sonuçlar sağladığı rapor edilmiştir.^{42,43}

Keten tohumunun sahip olduğu antihipertansif etki mekanizmasının, içerdiği biyoaktif bileşenlerden α -linoleik asit ve lignanların, dolaşımdaki renin-anjiyotensin sistemini engellemesi olduğu ve buna ek olarak içerdiği posanın da antihipertansif etkiler sağlayabileceği belirtilmektedir.⁴¹ Bunun yanı sıra, keten tohumunun içerdiği peptitlerden olan argininin de anti-hipertansif etki mekanizmasında rol alabileceği belirtilmiştir.⁴²

CHİA TOHUMU

Chia tohumu (*Salvia hispanica*) bitkisinin yenilebilir tohumları olan chia tohumu, posa, çeşitli vitamin (özellikle E vitamini) ve mineraller, omega-3 yağ asitleri ve bunların yanı sıra çeşitli polifenoller gibi pek çok farklı biyoaktif bileşen içermektedir.^{44,45} Chia tohumun hem akut hem de kronik hastalıkların önlenmesi ve tedavi edilmesinde yararlı etkileri olduğu bildirilmiştir.⁴⁶ Potansiyel sağlık faydaları incelendiğinde, chia tohumunun antihipertansif, anti-oksidan, anti-aterojenik, anti-kolesterolemik, anti-inflamatuar, immün destekleyici, anti-mikrobiyal ve anti-diyabetik etkilere sahip olduğu görülmektedir.⁴⁷ Geniş çaplı bir metaanaliz çalışmasında chia tohumu tüketiminin bireylerde hem sistolik hem de diyastolik kan basıncında azalma sağladığı gösterilmiştir. Aynı çalışmada bireylerin chia tohumu kullanım dozu ve şeklinin kan basıncını düşürme düzeylerini etkilediği belirtilse de sonuç olarak chia tohumu tüketiminin kan basıncı regülasyonuna destek sağladığı belirtilmiştir.⁴⁸ Ayrıca incelenen 2 farklı metaanaliz sonuçları da chia tohumunun kan basıncını azaltıcı etkisi olduğunu destek-

lemekte ancak bu etkisinin doza bağlı olmadığını belirtmektedir.^{49,50}

Chia tohumunun sahip olduğu antihipertansif etki mekanizmaları; içeriğinde bulunan ve güçlü bir anti-oksidan etkiye sahip olan kuarsetinin oksidasyonu azaltması, albümin ve globülin proteinlerinin Anjiyotensin Dönüştürücü Enzim [Angiotensin Converting Enzyme (ACE)] inhibitörü olarak görev yapması, α -linoleik asit içeriğinin sodyum kalsiyum kanal fonksiyonlarını iyileştirmesi, içerdiği klorojenik asit ve kafeik asit gibi flavanoidlerin antihipertansif etki göstermesi olarak sayılabilmektedir.^{44,47,51}

KAHVE

Kahve yüksek miktarda kafein içeriği ile bilinen bir besindir. Kafein ise kan basıncını artırıcı etki gösteren önemli bileşenlerden biridir.⁵² Bu nedenle HT hastalarında veya normotansif bireylerde kahvenin kan basıncına etkisi tartışmalı konudur. Kahvenin, içerdiği klorojenik asit, güçlü anti-oksidanlar, trigonelin, kafestol ve kahveol gibi bazı besin bileşenleri sayesinde kafeinin kan basıncını artırıcı etkisini azaltabileceği düşünülmektedir. Bu bileşenlerin arteriyel damarlardaki endotel fonksiyonu geliştirerek ve nitrik oksitin biyoyararlanımını artırarak bu olumlu etkileri gösterdiği belirtilmektedir.^{53,54} Ancak, kahve tüketimi ile kan basıncı ilişkisini inceleyen randomize kontrollü çalışmaların sonuçları tutarlı olmamakla birlikte ve tüketiminin hipertansif bireylerde önerilmediği çalışmalar da mevcuttur.^{52,55} Bunların yanı sıra bazı çalışma sonuçlarına göre de düzenli olarak kahve tüketen bireylerin tüketimleri ile arteriyel HT gelişiminin azaldığı, bunun aksine nadiren kahve tüketen bireylerin kahve tüketiminin hipertansiyonejenik aktiviteye neden olabileceği de belirtilmektedir. Günlük tüketilen 2-3 fincan kahvenin düzenli olmasının, bireylerde kafeine karşı tolerans oluşmasını sağlayarak kafeinin potansiyel kan basıncı artırıcı etkilerini azaltabileceği belirtilmektedir.⁵⁴ Yapılan 2 metaanaliz çalışmasının sonuçları incelendiğinde kahve tüketimi genel olarak HT riskiyle anlamlı bir ilişki göstermemektedir. Ancak farklı bölgeler arasında farklılıklar gözlemlenmiş, özellikle Amerika'da kahve tüketiminin HT riskini azaltıcı etkileri varken, Avrupa ve Asya'da benzer bir ilişki saptanamamıştır. Kahve tüketim miktarları açısından, günlük 1-3 fin-

can tüketimin genelde güvenli olduğu, daha yüksek dozlarda da riskin değişmediği görülmüştür. Sonuç olarak, kahve tüketiminin HT riskini artırmadığı anlaşılmakla birlikte, tüketim miktarı, bölgesel faktörler ve çalışma tasarımlarındaki farklılıklar sonuçlarda çeşitlilik yaratabilmektedir.^{56,57}

Kahvenin sahip olabileceği antihipertansif etki mekanizmasının, içerisinde bulunan klorojenik asit, trigonelin, melanoidler ve ferulik asit gibi fitokimyasal bileşenlerin anjiyotensin sistem aktivitesini etkileyerek bireyleri oksidatif stresten koruması ve nitrik oksidin biyoyararlanımını artırması olarak açıklanmaktadır.^{54,58}

NAR

Nar meyvesi (*Punica granatum L.*) içerisinde çeşitli organik asitler, flavanoidler, kuersetin, gallik asit, nitratlar, antosiyanin gibi polifenollerini bulunduran ve sağlık üzerine yararlı pek çok etkisinin olduğu bilinen bir meyvedir.⁵⁹ Nar hem meyve ve çekirdek kısmında hem de bitki kısmında farklı çeşitlerde fitokimyasallar içermektedir. Narın biyolojik aktiviteleri incelendiğinde, anti-oksidan, anti-inflamatuar, hipoglisemik, anti-tümör, anti-patojenik etkileri olduğu görülmektedir.⁶⁰ Narın içerdiği bu biyoaktif bileşenler sayesinde sağladığı potansiyel sağlık faydaları oldukça geniştir. Araştırmalar, narın koroner kalp hastalıkları, diyabet, infertilite, inflamasyon, kanser, viral hastalıklar, yaşlanma ve Alzheimer hastalığı gibi çeşitli sağlık sorunları üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu göstermektedir. Bu olumlu etkiler, narın zengin antioksidan içeriği ve diğer biyoaktif bileşenlerinden kaynaklanmaktadır.⁶¹ Nar tüketiminin KVH üzerine olumlu etkileri olduğu kanıtlanmış olsa da nar suyunun kan basıncı üzerine etkisi hala belirsizdir. Yapılan metaanaliz çalışmalarında nar suyu tüketiminin özellikle sistolik kan basıncını anlamlı düzeylerde azalttığı ancak, diastolik kan basıncı üzerine net bir etkisinin olmadığı gösterilmiştir.^{59,62}

Narın sahip olduğu antihipertansif etki için olası mekanizmalar arasında, narın güçlü bir ACE inhibe edici özellik göstermesi, nitrik oksit üzerine enzim aktivitesini artırıcı etkisinin bulunması ve bunlara ek olarak içerdiği polifenollerin sağlık açısından anti-oksidan özellikler göstermesi sayılabilmektedir.⁶³

ÜZÜM

Üzüm içerdiği güçlü anti-oksidanlar ve biyoaktif bileşenleri ile KVH'ler üzerine etkisi incelenen besinlerden biridir. Üzüm içeriğinde; çeşitli fenolik bileşikler, stilbenler, antosiyaninler, flavanoidler ve proantosiyanidinleri bulundurmaktadır. Özellikle stilbenlerden olan resveratrol üzümde bulunan en önemli anti-oksidan bileşendir ve üzüm ve üzüm ürünlerinin KVH'lar üzerindeki olumlu etkisi de sıklıkla bu bileşen ile ilişkilendirilmektedir.^{64,65} Üzüm ve üzüm ürünlerinin içerdiği diğer fenolik bileşikler sayesinde de bireylerde antihipertansif etkiler gösterdiği belirtilmektedir.⁶⁶ Üzümün içerdiği proantosiyanidin ekstrekt olarak verildiği deney hayvanlarında hem sistolik kan basıncı hem de diyastolik kan basıncında anlamlı düşüşler olduğu rapor edilmiştir.⁶⁷ Bunun yanı sıra yapılan bir metaanaliz çalışmasında üzümün özellikle sistolik kan basıncı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olabileceği ancak, bu etkinin süresi ve damar sağlığı üzerine etkisi hakkında daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulabileceği belirtilmiştir.⁶⁸

Üzümün sahip olduğu antihipertansif etki mekanizmaları; oksidatif stresin azaltılmasını sağlayarak kan basıncını iyileştirmesi, ACE inhibitörü olma özelliği göstererek endotel fonksiyon üzerine vazokonstriktör molekülleri azaltması ve nitrik oksit biyoyararlanımını artırması olarak sıralanabilmektedir.^{69,70}

ZEYTİNYAĞI

Zeytinyağı bileşiminin büyük bir kısmını (%98) yağ asitleri oluşturmaktadır. Yağ asitleri içinde de özellikle çoklu doymamış yağ asitlerinden olan oleik asit büyük bir çoğunluğu oluşturmaktadır. Buna ek olarak zeytinyağı bileşiminin oldukça küçük bir kısmı (%2) ise tripenler, steroller, tokoferoller, karotenoidler ve fenolik bileşenler gibi çeşitli fitokimyasallardan oluşmaktadır.⁷¹ Zeytinyağının içerdiği bu fitokimyasal bileşenler sayesinde anti-aterosklerotik, anti-inflamatuar ve anti-oksidan özellikler gösterdiği belirtilmektedir.⁷² İncelenen deneysel ve insan çalışma sonuçlarına göre bireylerin oleik asitten zengin beslenmesi antihipertansif etki yaratmaktadır. Yapılan bir çalışmada, oleik asidin göreceli olarak sistolik kan basıncı, diyastolik kan basıncı veya her ikisi üzerinde de azaltıcı etkileri olduğu belirtilmiştir.⁷¹

Zeytinyağının kan basıncını düşürmede etkili mekanizmaları diğer besin maddelerinden çok farklı olmamakla birlikte özellikle ACE inhibitör etki göstermesi ve yüksek anti-oksidan içeriği ile oksidatif stres ve nitrik oksit sentezini artırması önemli mekanizmalar arasında yer almaktadır.^{73,74}

SONUÇ VE ÖNERİLER

HT üzerinde etkisi bulunan besinler incelendiğinde hem hayvanlar hem de insanlar üzerinde yapılan çalışmalarda kanıtlanmış veya hala kanıtlanmaya devam eden birçok besin bulunmaktadır. Antihipertansif etkisi olduğu belirlenen çeşitli besinlerin ve biyoaktif bileşenlerin etki mekanizmaları genel anlamda benzerlik göstermektedir. Besinlerin antihipertansif etkilerini sağlayan mekanizmalar genellikle ACE inhibitörü etkisi, nitrik oksit biyoyararlanımını artırma ve anti-oksidan aktivite yoluyla oksidatif stresi azaltma, damar fonksiyonlarını iyileştirme gibi faktörlere dayanmaktadır. Ancak, besinlerin kullanım sıklığı, dozu ve kullanım şekli konusunda daha kapsamlı ve kesin sonuçlar elde etmek için ileriye dönük daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Bu yönde yapılan çalışmalar, besinlerin antihipertansif özelliklerini daha iyi anlamamıza ve HT hastalığının önlenmesi ve tedavisinde beslenmenin rolünü daha etkili bir şekilde değerlendirmemize olanak tanıyacaktır.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Nur Sena Tutan; **Tasarım:** Nur Sena Tutan, Kadriye Toprak; **Denetleme/Danışmanlık:** Kadriye Toprak; **Kaynak Taraması:** Nur Sena Tutan, Kadriye Toprak; **Makalenin Yazımı:** Nur Sena Tutan, Kadriye Toprak; **Eleştirel İnceleme:** Kadriye Toprak.

KAYNAKLAR

- Mills KT, Stefanescu A, He J. The global epidemiology of hypertension. *Nat Rev Nephrol*. 2020;16(4):223-37. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: a pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants. *Lancet*. 2021;398(10304):957-80. Erratum in: *Lancet*. 2022;399(10324):520. [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Onat A, Can G, Yüksel H, Ademoğlu H, Erginel-Ünaltuna N, Kaya A, et al. Tekharf 2017: Tıp Dünyasının Kronik Hastalıklara Yaklaşımına Öncülük. Onat A, editör. 11. baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık; 2017.
- Aydoğdu A, Atıl T, Bayram F, Can AS, Cesur M, Eren MA, et al. Hipertansiyon Tanı Ve Tedavi Kılavuzu. 6. Baskı. Ankara: Bayt Basın Yayın Hizmetleri; 2022. [\[Link\]](#)
- Dağbaşı S, Gökşungur MY. Biyoteknolojik Proseslerle Üretilen Biyoaktif Bileşenler. *Türkiye Klinikleri Food Sciences - Special Topics*. 2023;9(2):47-54. Accessed May 4, 2024. [\[Link\]](#)
- Bekhrúzjon E, Axmedov K, Jamshidovich S. Образование Наука И Инновационные Идеи В Мире Выпуск Журнала. *Hypertension. Classification and Pathogenesis*. 2024;38(6). [\[Link\]](#)
- Üner S, Balcılar M, Ergüder T. Türkiye Hanehalkı Sağlık Araştırması: Bulaşıcı Olmayan Hastalıkların Risk Faktörleri Prevalansı 2017 (STEPS). Dünya Sağlık Örgütü Türkiye Ofisi, Ankara, 2018.
- Crowe KM, Francis C; Academy of Nutrition and Dietetics. Position of the academy of nutrition and dietetics: functional foods. *J Acad Nutr Diet*. 2013;113(8):1096-103. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Topolska K, Florkiewicz A, Filipiak-Florkiewicz A. Functional food-consumer motivations and expectations. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(10):5327. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Ansary J, Forbes-Hernández TY, Gil E, Cianciosi D, Zhang J, Elexpuru-Zabaleta M, et al. Potential health benefit of garlic based on human intervention studies: a brief overview. *Antioxidants (Basel)*. 2020;9(7):619. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Imaizumi VM, Laurindo LF, Manzan B, Guiguer EL, Oshiiwa M, Otonboni AMMB, et al. Garlic: a systematic review of the effects on cardiovascular diseases. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2023;63(24):6797-819. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Luo Q, Luo L, Zhao J, Wang Y, Luo H. Biological potential and mechanisms of Tea's bioactive compounds: an Updated review. *J Adv Res*. 2024;65:345-63. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Gao J, Akbari A, Wang T. Green tea could improve elderly hypertension by modulating arterial stiffness, the activity of the renin/angiotensin/aldosterone axis, and the sodium-potassium pumps in old male rats. *J Food Biochem*. 2022;46(12):e14398. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Jeffery TD, Richardson ML. A review of the effectiveness of hibiscus for treatment of metabolic syndrome. *J Ethnopharmacol*. 2021;270:113762. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Kumar V, Kaur R, Aggarwal Sachdev P, Singh G. Underutilized citrus species: an insight of their nutraceutical potential and importance for the development of functional food. *Sci Hortic*. 2022;296(1):110909. [\[Crossref\]](#)
- Faroughi F, Mohammad-Alizadeh S, Javadzadeh Y, Mirghafourvand M. Effects of garlic pill on blood glucose level in borderline gestational diabetes mellitus: a randomized controlled trial. *Iran Red Crescent Med J*. 2018;20(5):e60675. [\[Crossref\]](#)
- Gao X, Xue Z, Ma Q, Guo Q, Xing L, Santhanam RK, et al. Antioxidant and antihypertensive effects of garlic protein and its hydrolysates and the related mechanism. *J Food Biochem*. 2020;44(2):e13126. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Li S, Guo W, Lau W, Zhang H, Zhan Z, Wang X, et al. The association of garlic intake and cardiovascular risk factors: A systematic review and meta-analysis. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2023;63(26):8013-31. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Ried K. Garlic lowers blood pressure in hypertensive individuals, regulates serum cholesterol, and stimulates immunity: an updated meta-analysis and review. *J Nutr*. 2016;146(2):389S-396S. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Varade S, Nadella M, Hirake A, Mungase SB, Ali A, Adela R. Effect of garlic on the components of metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Ethnopharmacol*. 2024;318(Pt B):116960. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Saadh MJ, Kariem M, Shukla M, Ballal S, Kumar A, Chahar M, et al. Effects of aged garlic extract on blood pressure in hypertensive patients: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Prostaglandins Other Lipid Mediat*. 2024;175:106914. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Liu Y, Zhao G, Li X, Shen Q, Wu Q, Zhuang J, et al. Comparative analysis of phenolic compound metabolism among tea plants in the section Thea of the genus Camellia. *Food Res Int*. 2020;135:109276. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Peng X, Zhou R, Wang B, Yu X, Yang X, Liu K, et al. Effect of green tea consumption on blood pressure: a meta-analysis of 13 randomized controlled trials. *Sci Rep*. 2014;4:6251. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Liu G, Mi XN, Zheng XX, Xu YL, Lu J, Huang XH. Effects of tea intake on blood pressure: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Nutr*. 2014;112(7):1043-54. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Khalesi S, Sun J, Buys N, Jamshidi A, Nikbakht-Nasrabadi E, Khosravi-Boroujeni H. Green tea catechins and blood pressure: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Eur J Nutr*. 2014;53(6):1299-311. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Mahdavi-Roshan M, Salari A, Ghorbani Z, Ashouri A. The effects of regular consumption of green or black tea beverage on blood pressure in those with elevated blood pressure or hypertension: a systematic review and meta-analysis. *Complement Ther Med*. 2020;51:102430. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Ye X, Tang X, Li F, Zhu J, Wu M, Wei X, et al. Green and oolong tea extracts with different phytochemical compositions prevent hypertension and modulate the intestinal flora in a high-salt diet fed wistar rats. *Front Nutr*. 2022;9:892801. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Da-Costa-Rocha I, Bonnlaender B, Sievers H, Pischel I, Heinrich M. Hibiscus sabdariffa L.-a phytochemical and pharmacological review. *Food Chem*. 2014;165:424-43. [\[Crossref\]](#)
- Edo GI, Samuel PO, Jikah AN, Ifejika MN, Oloni GO, Oghenigwe O, et al. Proximate composition and health benefit of roselle leaf (hibiscus sabdariffa). *Insight On Food And Health Benefits. Food Chemistry Advances*. 2023;3:100437. [\[Crossref\]](#)
- Montalvo-González E, Villagrán Z, González-Torres S, Iñiguez-Muñoz LE, Isordia-Espinoza MA, Ruvalcaba-Gómez JM, et al. Physiological effects and human health benefits of hibiscus sabdariffa: a review of clinical trials. *Pharmaceuticals (Basel)*. 2022;15(4):464. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Bourqui A, Niang EAB, Graz B, Diop EA, Dahaba M, Thiaw I, et al. Hypertension treatment with combretum micranthum or hibiscus sabdariffa, as decoction or tablet: a randomized clinical trial. *J Hum Hypertens*. 2021;35(9):800-8. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Al-Anbaki M, Cavin AL, Nogueira RC, Taslimi J, Ali H, Najem M, et al. Hibiscus sabdariffa, a treatment for uncontrolled hypertension. Pilot Comparative Intervention. *Plants (Basel)*. 2021;10(5):1018. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)

33. Abdelmonem M, Ebada MA, Diab S, Ahmed MM, Zaazouee MS, Essa TM, et al. Efficacy of hibiscus sabdariffa on reducing blood pressure in patients with mild-to-moderate hypertension: a systematic review and meta-analysis of published randomized controlled trials. *J Cardiovasc Pharmacol*. 2022;79(1):e64-e74. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
34. Domènech M, Serra-Mir M, Roth I, Freitas-Simoes T, Valls-Pedret C, Cofán M, et al. Effect of a walnut diet on office and 24-hour ambulatory blood pressure in elderly individuals. *Hypertension*. 2019;73(5):1049-57. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
35. Amadi PU, Agomuo EN, Amadi JA, Bob-Chile Agada AI, Njoku UC, Ogunwa CS, et al. Efficacy of using walnuts as statin adjuvants in hypertension management. *Clin Exp Hypertens*. 2022;44(5):419-26. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
36. Li J, Jiang B, O Santos H, Santos D, Singh A, Wang L. Effects of walnut intake on blood pressure: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Phytother Res*. 2020;34(11):2921-31. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
37. Tang H, Wang C, Cao S, Wang F. Novel angiotensin I-converting enzyme (ACE) inhibitory peptides from walnut protein isolate: Separation, identification and molecular docking study. *J Food Biochem*. 2022;46(12):e14411. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
38. Cassidy A, Bertoia M, Chiuve S, Flint A, Forman J, Rimm EB. Habitual intake of anthocyanins and flavanones and risk of cardiovascular disease in men. *Am J Clin Nutr*. 2016;104(3):587-94. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
39. Oude Griep LM, Frost G, Holmes E, Wareham NJ, Elliott P. Systems approach to investigate the role of fruit and vegetable types on vascular function in pre-hypertensive participants: protocol and baseline characteristics of a randomised crossover dietary intervention. *nutrients*. 2024;16(17):2923. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
40. Valls RM, Pedret A, Calderón-Pérez L, Llauradó E, Pla-Pagà L, Companys J, et al. Effects of hesperidin in orange juice on blood and pulse pressures in mildly hypertensive individuals: a randomized controlled trial (Citrus study). *Eur J Nutr*. 2021;60(3):1277-88. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
41. Watanabe Y, Ohata K, Fukanoki A, Fujimoto N, Matsumoto M, Nessa N, et al. Antihypertensive And renoprotective effects of dietary flaxseed and its mechanism of action in deoxycorticosterone acetate-salt hypertensive rats. *Pharmacology*. 2020;105(1-2):54-62. [\[Crossref\]](#)
42. Haghighatsiar N, Askari G, Saraf-Bank S, Feizi A, Keshmiri H. Effect of flaxseed powder on cardiovascular risk factor in dyslipidemic and hypertensive patients. *Int J Prev Med*. 2019;10:218. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
43. Toulabi T, Yarahmadi M, Goudarzi F, Ebrahimzadeh F, Momenzadeh A, Yarahmadi S. Effects of flaxseed on blood pressure, body mass index, and total cholesterol in hypertensive patients: a randomized clinical trial. *Explore (NY)*. 2022;18(4):438-45. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
44. Khalid W, Arshad MS, Aziz A, Rahim MA, Qaisrani TB, Afzal F, et al. Chia seeds (*Salvia hispanica* L.): A therapeutic weapon in metabolic disorders. *Food Sci Nutr*. 2022;11(1):3-16. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
45. Madaan R, Bala R, Zandu SK, Singh I. Formulation and characterization of fast dissolving tablets using salvia hispanica (chia seed) mucilage as super-disintegrant. *Acta Pharmaceutica Scientia*. 2020;58(1):69-82. [\[Crossref\]](#)
46. Chen J, Wu G, Zhu L, Karrar E, Zhang H. A review of the functional activities of chia seed and the mechanisms of action related to molecular targets. *Food Funct*. 2024;15(3):1158-69. [\[Crossref\]](#)
47. Rabail R, Khan MR, Mehresh HM, Rajoka MSR, Lorenzo JM, Kieliszek M, et al. An overview of chia seed (*Salvia hispanica* L.) bioactive peptides' derivation and utilization as an emerging nutraceutical food. *Front Biosci (Landmark Ed)*. 2021;26(9):643-54. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
48. Nikpayam O, Jafari A, Safaei E, Naghshi N, Najafi M, Sohrab G. Effect of chia product supplement on anthropometric measures, blood pressure, glycemic-related parameters, lipid profile and inflammatory indicators: a systematic and meta-analysis. *J Funct Foods*. 2023;110:105867. [\[Crossref\]](#)
49. TaghipourSheshdeh F, Behzadi M, Bashiri S, Mohammadi-Sartang M. The effect of chia seed on blood pressure, body composition, and glycemic control: a GRADE-assessed systematic review and dose-response meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutr Rev*. 2025;83(3):448-65. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
50. Karimi M, Pirzad S, Shirsalimi N, Ahmadizad S, Hashemi SM, Karami S, et al. Effects of chia seed (*Salvia hispanica* L.) supplementation on cardiometabolic health in overweight subjects: a systematic review and meta-analysis of RCTs. *Nutr Metab (Lond)*. 2024;21(1):74. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
51. Ullah R, Nadeem M, Khaliq A, Imran M, Mehmood S, Javid A, et al. Nutritional and therapeutic perspectives of Chia (*Salvia hispanica* L.): a review. *J Food Sci Technol*. 2016;53(4):1750-8. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
52. Lima de Castro FBA, Castro FG, da Cunha MR, Pacheco S, Freitas-Silva O, Neves MF, et al. Acute effects of coffee consumption on blood pressure and endothelial function in individuals with hypertension on antihypertensive drug treatment: a randomized crossover trial. *High Blood Press Cardiovasc Prev*. 2024;31(1):65-76. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
53. Rebello Sa, Van Dam RM. Coffee consumption and cardiovascular health: getting to the heart of the matter topical collection on ischemic heart disease. *Curr Cardiol Rep*. 2013;15(10):403. [\[Crossref\]](#)
54. Surma S, Oparil S. Coffee And Arterial Hypertension. *Curr Hypertens Rep*. 2021;23(7):23-38. [\[Crossref\]](#)
55. Borghi C. Coffee and blood pressure: exciting news! *Blood Press*. 2022;31(1):284-7. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
56. Han M, Oh Y, Myung SK. Coffee intake and risk of hypertension: a meta-analysis of cohort studies. *J Korean Med Sci*. 2022;37(45):e332. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
57. Haghighatdoost F, Hajhashemi P, de Sousa Romeiro AM, Mohammadifard N, Sarrafzadegan N, de Oliveira C, et al. Coffee consumption and risk of hypertension in adults: systematic review and meta-analysis. *Nutrients*. 2023;15(13):3060. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
58. Higashi Y. Coffee and endothelial function: a coffee paradox? *Nutrients*. 2019;11(9):2104. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
59. Ghaemi F, Emadzadeh M, Atkin SL, Jamialahmadi T, Zengin G, Sahebkar A. Impact of pomegranate juice on blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *Phytother Res*. 2023;37(10):4429-41. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
60. Yang X, Niu Z, Wang X, Lu X, Sun J, Carpena S, et al. The nutritional and bioactive components, potential health function and comprehensive utilization of pomegranate: a review. *Food Reviews International*. 2023;39(9):6420-46. [\[Crossref\]](#)
61. Sreekumar S, Sithul H, Muraleedharan P, Azeez Jm, Sreeharshan S. Pomegranate fruit as a rich source of biologically active compounds. *Biomed Res Int*. 2014;2014. [\[Crossref\]](#)
62. Bahari H, Omidian K, Goudarzi K, Rafiei H, Asbaghi O, Hosseini Kolbadi KS, et al. The effects of pomegranate consumption on blood pressure in adults: A systematic review and meta-analysis. *Phytother Res*. 2024;38(5):2234-48. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
63. Ali MY, Jannat S, Chang MS. Discovery of potent angiotensin-converting enzyme inhibitors in pomegranate as a treatment for hypertension. *J Agric Food Chem*. 2023;71(30):11476-90. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
64. Gouot JC, Smith JP, Holzapfel BP, Walker AR, Barril C. Grape berry flavonoids: a review of their biochemical responses to high and extreme high temperatures. *J Exp Bot*. 2019;70(2):397-423. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
65. Raj P, Zieroth S, Netticadan T. An overview of the efficacy of resveratrol in the management of ischemic heart disease. *Ann N Y Acad Sci*. 2015;1348(1):55-67. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)

66. López-Fernández-Sobrinó R, Torres-Fuentes C, Bravo FI, Muguerza B. Winery by-products as a valuable source for natural antihypertensive agents. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2023;63(25):7708-21. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
67. Mas-Capdevila A, Iglesias-Carres L, Arola-Arnal A, Suárez M, Bravo FI, Muguerza B. Changes in arterial blood pressure caused by long-term administration of grape seed proanthocyanidins in rats with established hypertension. *Food Funct*. 2020;11(10):8735-42. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
68. Ashoori M, Soltani S, Kolahdouz-Mohammadi R, Moghtaderi F, Clayton Z, Abdollahi S. The effect of whole grape products on blood pressure and vascular function: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2023;33(10):1836-48. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
69. Sabra A, Netticadan T, Wijekoon C. Grape bioactive molecules, and the potential health benefits in reducing the risk of heart diseases. *Food Chem X*. 2021;12:100149. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
70. Mashhadi FD, Salari R, Ghorbanzadeh H. The effect of resveratrol dose and duration of treatment on blood pressure in patients with cardiovascular disorders: a systematic review. *curr drug discov technol*. 2020;17(3):325-31. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
71. Massaro M, Scoditti E, Carluccio MA, Calabriso N, Santarpino G, Verri T, et al. Effects of olive oil on blood pressure: epidemiological, clinical, and mechanistic evidence. *Nutrients*. 2020;12(6):1548. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
72. Serrelli G, Deiana M. Biological relevance of extra virgin olive oil polyphenols metabolites. *antioxidants (basel)*. 2018;7(12):170. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
73. Alcaide-Hidalgo JM, Margalef M, Bravo FI, Muguerza B, López-Huertas E. Virgin olive oil (unfiltered) extract contains peptides and possesses ACE inhibitory and antihypertensive activity. *Clin Nutr*. 2020;39(4):1242-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
74. Lu Y, Zhao J, Xin Q, Et Al. Protective effects of oleic acid and polyphenols in extra virgin olive oil on cardiovascular diseases. *Food Science And Human Wellness*. 2024;13(2):529-40. [[Crossref](#)]