



## Cardiovascular Diseases and Functional Foods

Bahar Yalçın<sup>a,\*</sup>, Melike Nur Özen<sup>b</sup>

Department of Nutrition and Dietetics, Faculty of Health Sciences, University, İstanbul, Türkiye

\*Corresponding author

### Review

#### History

Received: 01/12/2023

Accepted: 27/03/2024

### ABSTRACT

Cardiovascular diseases (CVDs), including stroke, heart failure, hypertension, rheumatic heart disease, hypertension, rheumatic heart disease and peripheral arterial disease, are the most common and the leading cause of mortality. Although the causes of CVDs include smoking, physical inactivity, obesity, hyperlipidemia and diabetes, nutrition plan is an important factor. It was thought that functional foods should be included in the nutrition plan for the treatment and prevention of CVDs, and studies were conducted in this direction. Studies show that functional foods have positive effects on CVDs through mechanisms such as lowering blood lipid levels, reducing plaque formation, improving arterial health with antioxidant effects, and inhibiting platelet aggregation. In addition, these foods are also used in the treatment of other chronic diseases such as cancer, hypertension and asthma. In conclusion, the inclusion of functional foods in a healthy eating plan may be an effective approach to reduce cardiovascular risk factors. This review summarizes the results of clinical studies that support the effectiveness of various functional foods in reducing and treating CVD risk.

**Keywords:** Cardiovascular diseases, Functional foods, Health, Nutrition

## Kardiyovasküler Hastalıklar ve Fonksiyonel Besinler

#### Süreç

Geliş: 01/12/2023

Kabul: 27/03/2024

#### Copyright



This work is licensed under  
Creative Commons Attribution 4.0  
International License

### Öz

Kardiyovasküler hastalıklar (KVH), inme, kalp yetmezliği, hipertansiyon, romatizmal kalp hastalığı, periferik arter hastalığı gibi birçok hastalığı kapsayan günümüzde en sık görülen ve en büyük mortalite sebebi olan hastalık grubudur. KVH'lerin nedenleri arasında sigara kullanımı, fiziksel inaktivite, obezite, hiperlipidemi ve diyabet bulunsu da beslenme planı önemli bir etkidir. Fonksiyonel besinlerin KVH'lerin tedavisi ve önlenmesi için beslenme planında yer alması gerektiği düşünülmüş ve bu yönde araştırmalar yapılmıştır. Araştırmalar, fonksiyonel besinlerin kan lipid seviyelerini düşürme, plak oluşumunu azaltma, antioksidan etkileri ile arteriyel sağlığı iyileştirme ve trombosit agregasyonunu engelleme gibi mekanizmalarla KVH'ler üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermektedir. Ayrıca, bu besinler kanser, hipertansiyon ve astım gibi diğer kronik hastalıkların tedavisinde de kullanılmaktadır. Sonuç olarak, fonksiyonel besinlerin sağlıklı bir beslenme planına dahil edilmesi, kardiyovasküler risk faktörlerini azaltmada etkili bir yaklaşım olabilir. Bu derleme, farklı fonksiyonel besinlerin KVH riskini azaltma ve tedavi etme konusundaki etkinliğini destekleyen klinik bulguları özetlemektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Beslenme, Fonksiyonel besinler, Kardiyovasküler, Sağlık

<sup>a</sup> bahar.yalcin@fbu.edu.tr

<sup>b</sup> https://orcid.org/0000-0003-4036-7096

<sup>b</sup> melike.ozen@fbu.edu.tr

<sup>b</sup> https://orcid.org/0009-0004-2330-8152

**How to Cite:** Yalcin B, Ozen MN (2024) Cardiovascular Diseases and Functional Foods, Journal of Health Sciences Institute, 9(1): 87-97

### Giriş

Son yıllarda, bulaşıcı olmayan hastalıkların hızlı bir şekilde artması, toplum sağlığını ve ekonomik gelişimi ciddi şekilde tehdit eden bir sorun haline gelmiştir. Bu grupta yer alan kardiyovasküler hastalıklar (KVH) dünya genelinde önde gelen ölüm nedenleri arasında yer almaktadır (Baeradeh ve ark., 2022). KVH; inme, kalp yetmezliği, hipertansiyon, romatizmal kalp hastalığı, periferik arter hastalığı gibi birçok hastalığı kapsamaktadır (Mashau ve Ramashia, 2021). 2017 yılında, dünya genelinde KVH'ların 17 milyondan fazla ölüme ve 330 milyon yıllık yaşam kaybına yol açtığı belirlenmiştir. 2019 yılı küresel hastalık yükü çalışması verilerine göre ise KVH kaynaklı ölümler, 1990 yılından bu yana %43,8 oranında artarak 153,2 milyon seviyesine ulaşmıştır (Dong ve ark., 2022). Bununla birlikte, 2030 yılında dünya çapında 23

milyondan fazla ölümün KVH sebebiyle gerçekleşeceği öngörülmektedir (Amini ve ark., 2021). Ülkemizde, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından 2021 istatistikleri değerlendirildiğinde, ölüm nedenlerinin %33,4'ünün dolaşım sistemi kaynaklı olduğu görülmektedir. Bu ölümlerin de %41,8'i iskemik kalp hastalıklarından, %18,9'u serebrovasküler hastalıklardan ve %10,9'u ise hipertansif hastalıklardan kaynaklandığı belirlenmiştir (TÜİK, 2021).

Kardiyovasküler hastalıklara sebep olduğu düşünülen ve araştırılan birçok faktör bulunmaktadır. Bu faktörler arasında sigara kullanımı, fiziksel inaktivite, hipertansiyon, obezite, hiperlipidemi, diyabet ve diyet faktörleri gibi çeşitli etkenler bulunmaktadır (Francula-Zaninovic ve Nola, 2018). Yeterli ve dengeli beslenmenin,

proinflamatuar belirteçlerin plazma konsantrasyonlarının düşmesi ile ilişkilendirildiği; Batı tarzı diyetin ise yüksek düzeyde inflamasyonla bağlantılı olduğu gözlemlenmiştir. Bu nedenle, sağlıklı beslenme planının KVH'ların önlenmesi ve tedavisini amaçlayan rehberlerde temel bir bileşen olduğu vurgulanmaktadır (Casas ve ark., 2018). Günümüzde özellikle Akdeniz ve Hipertansiyonu Önlemek için Diyet Yaklaşımları (DASH) diyet modelleri, KVH'ları hedefleyen önerilerde sıkça yer almaktadır. Her iki diyet modelinin de düşük dereceli inflamasyon ve daha iyi bir vücut ağırlığı kontrolü sağladıkları için KVH insidansını azaltabileceği, böylece diğer risk faktörlerini iyileştirebileceği belirtilmiştir (Sanches Machado d'Almeida ve ark., 2018; Jalilpiran ve ark., 2020).

Fonksiyonel besinler, temel beslenme işlevlerinin ötesinde fizyolojik faydaları olan ve/veya kronik hastalık riskini azaltabilen besinlerdir ve kardiyovasküler sağlık üzerine olumlu etkiler sağlama potansiyeline sahiptirler. Bu olumlu etkiler; özellikle lipit düşürücü, antioksidan etkiler ve homosistein seviyelerinin azalması gibi mekanizmalar üzerinden gerçekleşebilir (Shaikh, 2022). Uzun zincirli omega-3 yağ asitleri, diyet lifi, fitokimyasallar ve bitkisel protein kaynakları en çok araştırılan besin bileşenleri arasında yer almaktadır (Alissa ve Ferns, 2012). Bu derleme, klinik bulguları ön plana çıkararak farklı fonksiyonel besinlerin KVH riskini azaltma ve tedavi etme konusundaki etkinliğini destekleyen güncel literatürü özetlemektedir.

### **Fonksiyonel Besinler**

Fonksiyonel besinler, temel beslenme fonksiyonlarının ötesinde fizyolojik faydaları olan ve/veya kronik hastalık riskini azaltan besinlerdir. 1994 yılında Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Tıp Enstitüsü Besin ve Beslenme Kurulu, fonksiyonel besinleri "içerdiği geleneksel besinlerin ötesinde sağlık açısından fayda sağlayabilecek herhangi bir besin veya besin bileşeni" olarak tanımlamıştır (Alissa ve Ferns, 2021). Fonksiyonel besin geliştirme fikri ilk olarak 1980'lerde Japonya'da artan sağlık hizmetleri maliyetleriyle karşı karşıya kalındığında ortaya çıkmıştır. Sağlık ve Refah Bakanlığı, kanıtlanmış sağlık yararları olan belirli besinleri onaylamak için bir düzenleyici sistem başlatmıştır. Birincil amaç ise ülkedeki yaşlı nüfusun sağlığı iyileştirmek olarak belirlenmiştir (Henry ve ark., 2010). Günümüzde beslenmenin sağlık ile bizzat ilişkili olduğunun bilinmesi ise araştırmacılar ve besin endüstrisini faydalı bileşenler içermesi sebebiyle fonksiyonel besinlere yöneltmiştir (Manach ve ark., 2017; Padayachee ve ark., 2017). Bu durum fonksiyonel besin ürünlerinde yılda yaklaşık %10 büyüyen yeni bir pazar ortaya çıkmasına neden olmuştur (Vicentini 2016).

Fonksiyonel besinlerin sağlık üzerindeki olumlu etkileri çeşitli hastalıkları hedef alarak incelenmiştir. Bu besinler; diyabet, kardiyovasküler hastalıklar, kanser, obezite, katarakt, Parkinson ve Alzheimer gibi hastalıklara karşı koruyucu etkiler göstermektedir (Essa ve ark., 2021). Aynı zamanda bu besinlerin gebelik ve emzirme dönemlerinde, bebeğin sağlıklı büyüme ve gelişmesini destekleme rolü de bulunmaktadır (Hasan ve ark., 2023). Fonksiyonel

besinlerin sağladığı yararlar sadece hastalıklara karşı koruma ile sınırlı değildir. Bu besinlerin, temel metabolik fonksiyonların düzenlenmesine yardımcı olmanın yanı sıra, oksidatif stresi azaltma, yaşlanma sürecini geciktirme ve mide-bağırsak faaliyetlerini düzenleme gibi çeşitli etkileri de bulunmaktadır (Bayram ve ark., 2013). Bu etkiler, bireylerin genel sağlık ve yaşam kalitesinin artırılmasına katkıda bulunur. Sonuç olarak, fonksiyonel besinlerin sağlık üzerindeki çeşitli olumlu etkileri bilimsel araştırmalarla desteklenmektedir. Bu besinlerin düzenli olarak tüketilmesi, sağlığın korunması ve geliştirilmesi açısından önemli bir rol oynamaktadır (Konstantinidi ve Koutelidakis, 2019).

### **Fonksiyonel Besinlerin Kardiyovasküler Hastalıklar Üzerindeki Etkileri**

Yapılan araştırmalar hem akut hem de kronik kalp hastalıklarının oksidatif stresle ilişkilendirildiğini göstermektedir (Akçay ve ark., 2020; Mongirdiene ve ark., 2023). Serbest radikaller; hücrel metabolizma sırasında sürekli olarak üretilir ve hücrel sinyal iletimi, homeostazis ve savunma mekanizmalarının bir parçası olarak rol oynar. Özellikle düşük yoğunluklu lipoproteinlerin (LDL) oksidasyonu, plak oluşum sürecini tetiklediği için ateroskleroz ve kardiyovasküler kalp hastalıklarının patogeneğinde anahtar bir role sahiptir (Gul ve ark., 2016)

Farklı fonksiyonel besinlerin KVH'ların tedavisinde ve önlenmesinde rol oynadığı düşünülmektedir. Fonksiyonel besinlerin yeterli miktarlarda tüketilmesi, çeşitli mekanizmalarla kalp hastalığı riskini azaltabilir. Bu mekanizmalar arasında kan lipid seviyelerinin düşürülmesi, plak oluşumunun azaltılması, lipoprotein oksidasyonunun engellenmesi, arteriyel uyumun düzeltilmesi, serbest radikallerin temizlenmesi ve trombosit agregasyonunun önlenmesi bulunur (Alissa ve ark., 2012; Gul ve ark., 2016).

Kardiyovasküler hastalıklarla ilgili yapılan araştırmalarda, en sık incelenen fonksiyonel besinler; uzun zincirli omega-3 yağ asitleri, diyet lifi ve fitokimyasallar olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca, bitkisel proteinlere dayalı veya bu besinlerle zenginleştirilmiş besinler de büyük ilgi görmektedir (Mustafa ve ark., 2022). Besinlerdeki fitokimyasallar (polifenoller), vitaminler (askorbat, tokoferol) ve mineraller (selenyum, magnezyum) beslenme sırasında üretilen serbest radikalleri temizleme yeteneğine sahiptirler. Diyet lifi, balık yağı, sarımsak ve yağlı tohumlar yağların emilimini sınırlayarak ve karaciğerde kolesterol üretimini azaltarak lipid seviyelerini düşürücü etki gösterir. Homosistein, arteriyol daralmasını artırarak ve endotelial vazodilatasyonu azaltarak hem kardiyovasküler hem de serebrovasküler hastalık riskini artırır (Alissa ve Ferns, 2012). Diyetle daha fazla folat, antioksidan vitaminler, tam tahıllar ve fitokimyasalların alımıyla homosisteinin kalpteki olumsuz etkileri azaltılabilir (Broekmans ve ark., 2000). Fonksiyonel besinlerin ve içerdiği biyoaktif bileşenlerin kardiyoprotektif özellikleri çizelge 1'de özetlenmiştir (Chiu ve ark., 2018; Jedrusek-Golińska ve ark., 2020).

**Çizelge 1.** Çeşitli fonksiyonel besinlerin ve içerdiği biyoaktif bileşenlerin kardiyoprotektif özellikleri (Chiu ve ark., 2018; Jedrusek- Golińska ve ark., 2020).

**Table 1.** Cardioprotective properties of various functional nutrients and their bioactive components

Fonksiyonel Besinler	Biyoaktif Bileşenler	Kardiyoprotektif Özellikleri
Balık yağı	Omega-3 yağ asitleri (EPA ve DHA)	LPL ve yağ asidi oksidasyon enzimlerinin ekspresyonunu artırarak, VLDL reseptörünün ekspresyonunu azaltır. Safra asidi emilimini azaltır, kolesterol katabolizmasını artırır, bağırsak mikrobiyotası tarafından kısa zincirli yağ asitlerinin sentezini artırır, apolipoprotein B'yi, toplam ve LDL kolesterolü azaltır.
Yağlı tohumlar	MUFA, PUFA, lif, E vitamini	HMG Co-A redüktaz inhibitörü, misel oluşumuna müdahale eder, hepatik LDL-R ekspresyonunu artırır, safra yoluyla atılımı artırır.
Yeşil çay	Kateşinler (EGCG)	Safra asidi atılımını artırır, SREBP protein ekspresyonunu azaltır.
Soya fasulyesi	Protein/peptit, izoflavonlar, genistein, daizidin, glisin	HMG Co-A redüktaz inhibitörü, ACAT ve mide lipazının aktivitesini inhibe eder.
Sarımsak	S-allylsistein	Nitrik oksit sentazını aktive ederek nitrik oksit salınımını artırır, vazodilatasyonu sağlar, trombosit agregasyonunu azaltır, inflamatuvar sitokinlerin transkripsiyonunu düzenler.
Bitter çikolata	Flavonoidler(kateşin, epikateşin, prosiyanidin)	Safra asidi tutucuları olarak hareket eder, yağ asidi sentezini inhibe eder ve hepatik LDL-R ekspresyonunu artırır.
Sebze ve Meyveler	Çözünür lifler (yulaf, arpa- $\beta$ -glukan)	Endotel disfonksiyonunu engeller, vasküler düz kas proliferasyonunu düzenler, LDL kolesterolü azaltır.
	C vitamini	Oksidatif stresi azaltır.
	Likopen	Serbest radikalleri azaltır, LDL kolesterolü azaltır.
	Lutein ve zeaksantin	Misel oluşumuna müdahale eder, safra asidi yeniden emilimini engeller (kolesterol havuzunu azaltır).
Üzüm/kırmızı şarap	Sterol (sitosterol ve kampesterol) stanoller (sitostanol ve kampestanol)	
	Resveratrol	Oksidatif stresi azaltır, damar iltihabını engeller, kan basıncını düşürür.

### Balık yağı

Balık yağları, sardalya, somon, alabalık ve uskumru gibi yağlı balıklarda bulunan uzun zincirli omega-3 çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA), eikosapentaenoik asit (EPA) ve dokosaheksaenoik asit (DHA) olarak bilinir. Bu yağ asitleri, özellikle kardiyovasküler sağlık açısından faydalı olduğu düşünülen bileşiklerdir. Bu fikir, ilk kez 1970'lerde Grönland'ın Inuit halkında yapılan bir epidemiyolojik çalışma ile gündeme gelmiştir. Daha sonra, yüksek miktarda yağlı balık tüketen diğer topluluklarda da benzer sonuçlar gözlenmiştir (Laight, 2021). Omega-3 yağ asitleri; trigliserit seviyelerini düşürme, hücre membranlarını stabilizasyon, antitrombotik, anti-inflamatuvar ve antiaritmik özellikler gibi çeşitli mekanizmalar aracılığıyla aterosklerotik kardiyovasküler hastalık riskini azaltabilir (Khan ve ark., 2021). Amerikan Kalp Derneği (AHA), hipertrigliseridemi olan hastalar için 2-4 g/gün dozunda balık yağı şeklinde EPA ve DHA takviyesi önermektedir (Skulas ve ark., 2019).

Metabolik sendromlu fazla kilolu okul çocuklarında, 1 aylık 2,4 g/gün omega-3 takviyesinin, hem sistolik hem de diyastolik kan basıncını önemli ölçüde azalttığı görülmüştür (García-López ve ark., 2016). Normolipidemiden sınırda hiperlipidemiye kadar olan kişilerde yüksek dozda Omega-3 yağ asidi (>4 g/gün)

alımının, kandaki trigliserit konsantrasyonunu %9 ila %26 oranında azalttığı ve ayrıca anti-aritmik ve hipotansif etki gösterdiği bildirilmiştir (Leslie ve ark., 2015). İranlı 7-12 yaş arası çocuklarla yapılan kesitsel bir çalışmada, pre-hipertansiyon ve hipertansiyon prevalansı oranları sırasıyla %7,8 ve %915 olarak bulunmuştur. Aynı zamanda, yüksek omega-3 PUFA içeriğine sahip deniz ürünleri açısından zengin düzenli bir beslenme modelinin hipertansif çocuklarda kan basıncında azalma ile önemli ölçüde ilişkili olduğu görülmüştür (Izadi ve ark., 2020). Bir başka çalışmada yüksek trigliserit seviyelerine sahip hipertansiyonlu hastalarda, günlük 1000 mg omega-3 PUFA takviyesi (EPA 312 mg ve DHA 202 mg içeren) uygulamasının diyastolik kan basıncını anlamlı bir şekilde düşürdüğü (81,6±5,3 mmHg'den 79,3±5,2 mmHg'ye, P<0,05) ve 12 hafta sonunda hipertansiyonla ilişkili semptomların hafifletilmesine yardımcı olduğu gözlemlenmiştir (Shen ve ark., 2017). Randomize kontrollü 38 çalışmanın dahil edildiği bir meta-analizde, 149.051 katılımcıda omega-3 yağ asidi, düşük kardiyovasküler mortalite, ölümcül olmayan miyokard enfarktüsü, koroner kalp hastalıkları, majör kardiyovasküler olaylar ve revaskülarizasyon ile ilişkilendirilmiştir (Khan ve ark., 2021). Miller ve ark., (2014) tarafından yapılan bir meta-analizde, EPA+DHA'nın plasebo ile karşılaştırıldığında

sistolik kan basıncında 70.1 mmHg ve diyastolik kan basıncında 79.0 mmHg düşüş sağladığı belirtilmiştir. Çalışmaya göre en güçlü etki tedavi edilmemiş hipertansiyonlu hastalarda gözlenmiştir. KVH ve kanser öyküsü bulunmayan 427678 kişinin dahil edildiği büyük bir kohort çalışmasında, balık yağı takviyesi alanların almayanlara kıyasla tüm nedenlere bağlı ölüm riskinde %13, KVH mortalitesinde %16 ve KVH gelişme riskinde %7 azalma olduğu saptanmıştır (Li ve ark., 2020). Omega-3 balık yağı takviyeleri, sağlık yararlarının yanı sıra aşırı tüketiminin artan kanama riski, anti-trombotik ilaçlarla olumsuz etkileşimler, sindirim sorunları ve hatta atriyal fibrilasyon gibi problemlerle ilişkilendirilmiştir. Benzer şekilde, DHA içeren ürünlerin LDL kolesterolünü artırabileceği belirtilmiştir. Ek olarak, yağlı balıklardan elde edilen ürünlerdeki toksik çevresel kirleticiler, özellikle dioksinler, poliklorlu bifeniller ve metil cıva gibi unsurların sağlık risklerini artırabileceği bildirilmiştir. Özellikle hamile ve emziren kadınlar gibi hassas gruplar için yağlı balık tüketiminin sınırlarına dikkat edilmesi önerilmektedir (Laight, 2021; Liao ve ark., 2022).

### Yağlı Tohumlar

Yağlı tohumlar; makro besin öğeleri, yağda çözünen biyoaktif maddeler, lif, vitaminler, mineraller ve fenolik bileşikler gibi çeşitli öğeleri içerir. Özellikle, yağ içeriğinde tekli doymamış ve çoklu doymamış yağ asitleri, lif, magnezyum, tokoferoller ve tokotrienoller, fitosteroller, sfingolipitler, karotenoidler, klorofiller, alkil fenoller ve fenolik bileşikler (flavonoidler, fenolik asitler, stilbenler gibi) yer alır (Glenn ve ark., 2023). Yağda çözünen maddelerin yanı sıra lignanlar ve diğer biyoaktif maddeler de bulunur. Bu bileşenlerin tümü, kardiyovasküler sağlık üzerinde olumlu etkilerle ilişkilendirilmiştir (Yi ve ark., 2022; Arnesen ve ark., 2023).

Yağlı tohumlar; kan lipitleri, kan basıncı, inflamasyon ve glisemik kontrol gibi kardiyovasküler risk faktörlerini olumlu yönde etkileyerek kardiyovasküler hastalık riskini azaltabilecek çeşitli mekanizmalara sahiptir (Alasalvar ve ark., 2020). Yapılan bir araştırmada, 124.329 katılımcı KVH riskini değerlendirmek için ortalama 9.5 yıl boyunca takip edilmiştir. Haftada >120 g olarak tanımlanan daha yüksek kuruyemiş tüketiminin aylık <30 g kuruyemiş tüketimine kıyasla, ölüm veya majör birincil kardiyovasküler sonuç riskinin daha düşük olduğu gözlenmiştir (de Souza ve ark., 2020). Kasliwal ve ark., (2015) yaptığı çalışmada, hafif derece dislipidemi olan 60 yetişkin, 3 ay süreyle yaşam tarzı değişikliği ve yaşam tarzı değişikliği ile birlikte 80 gr/gün antep fıstığı tüketimi olmak üzere iki gruba randomize edilmiştir. Antep fıstığı tüketen bireylerin 3 ay sonunda HDL kolesterolde (37,8±10,1 mg/dL'e kıyasla 35,7±8,8 mg/dL; P=0,04) artış, LDL kolesterol (137,2±32,6 mg/dL'e karşılık 127,6±34,0 mg/dL; P=0,02), toplam kolesterol/HDL kolesterol oranı (5,8±1,3'e karşılık 5,3±1,1; P=0,001) ve açlık kan şekerinde (88,8±7,1 mg/dL'e karşılık 86,6±6,3 mg/dL; P=0,05) azalma olduğu görülmüştür. Hou ve ark., (2018) yaptığı çalışmada, Tip 2 diyabeti olan 32 hastaya verilen düşük karbonhidratlı diyetle nişastalı temel besinlerin bir kısmı yer fıstığı veya bademle

değiştirilmiştir. Başlangıç ile karşılaştırıldığında, 3 ay sonunda her iki grupta da açlık ve ikinci saat tokluk kan şekeri düzeylerinde anlamlı bir azalma görülmüştür. Beden kütle indeksi, kan lipid profili veya interlökin-6 (IL-6) üzerinde hiçbir değişiklik gözlenmemiştir. Bir meta-analizde, 13 randomize kontrollü çalışmanın sonuçlarına göre sağlıklı bireylerde 12 haftadan daha uzun süreli yer fıstığı tüketiminin HDL üzerinde olumlu bir etkiye sahipken, diğer KVH risk faktörleri (kilo, bel çevresi, vücut kitle indeksi, sistolik ve diyastolik kan basıncı, LDL kolesterol, trigliserit, toplam kolesterol, açlık kan şekeri ve serum insülini) üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı saptanmıştır (Jafari ve ark., 2020). Musa-Veloso ve ark., (2016) meta-analiz çalışması, badem tüketiminin toplam kolesterol, LDL-kolesterol, trigliserit seviyelerini anlamlı bir şekilde azalttığını (sırasıyla -0,153 mmol/l, -0,124 mmol/l ve -0,067 mmol/l) ancak HDL kolesterol düzeylerini etkilemediğini göstermiştir. Başka bir meta-analiz çalışmasında badem tüketiminin toplam kolesterol, LDL kolesterol, vücut ağırlığı ve apolipoprotein B'yi anlamlı şekilde azalttığı görülmüştür. Ayrıca >42,5 g/gün badem tüketiminin açlık kan şekeri, diyastolik kan basıncı ve beden kütle indeksini azalttığı belirlenmiştir (Lee-Bravatti ve ark., 2019).

### Yeşil Çay

Camellia sinensis yapraklarından yapılan bir içecek olan çay, dünya çapında en çok tüketilen ikinci içecektir. Genellikle üretim sürecine göre siyah, yeşil ve oolong çayı olarak kategorize edilir. Çay, özellikle yeşil çay, esas olarak epikateşin, kateşin ve epigallokateşin gallat (EGCG) vb. içeren zengin bir flavonoid kaynağıdır. Yapılan çalışmalar, bu biyoaktif bileşiklerin oksidatif stresi azaltabileceğini, iltihabı hafifletebileceğini, endotel ve kardiyomiyosit fonksiyonunu artırabileceğini ortaya koymuştur (Peluso ve Serafini, 2017; Cao ve ark., 2019). Doğu Asya'da yapılan bir meta-analiz çalışmasında (772922 katılımcı, 9211 kronik kalp hastalığı (KKH) vakası), yeşil çay tüketimi ile KKH riski arasında doğrusal olmayan bir ilişki gözlemlenmiştir. Yeşil çay tüketiminin özellikle düşük ila orta düzeyde tüketenler arasında, KKH riskinde azalma ile ilişkili olabileceğini bildirmiştir (Wang ve ark., 2023). Başka bir meta-analiz çalışmasında (259267 katılımcı, 9 çalışma), yeşil çay tüketmeyenlerin kardiyovasküler hastalık, intraserebral kanama ve beyin enfarktüsü risklerinin günde <1 fincan yeşil çay tüketenler ile karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca, günlük <1 fincan yeşil çay tüketenlerle karşılaştırıldığında, günde 1-3 bardak yeşil çay içenlerin miyokard enfarktüsü ve inme riskinin daha düşük olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde, günde ≥4 bardak yeşil çay içenlerin, <1 bardak/gün içenlere göre miyokard enfarktüsü riskinin daha düşük olduğu saptanmıştır. Günde ≥10 bardak yeşil çay tüketenlerin, <3 bardak/gün tüketenlere göre daha düşük LDL seviyelerine sahip oldukları gözlemlenmiştir (Pang ve ark., 2016). Xu ve ark., (2020) yaptığı meta-analiz çalışmasında (1697 katılımcı, 24 çalışma) yeşil çayın sistolik ve diyastolik kan basıncında önemli bir düşüş olduğu saptanmıştır. Çin'de 100.902 yetişkinin dahil edildiği bir çalışmada, ortalama



7,3 yıllık bir takip sırasında, 3683 aterosklerotik kardiyovasküler hastalık, 1477 aterosklerotik kardiyovasküler hastalık ölümü ve 5479 tüm nedenlere bağlı ölüm kaydedilmiştir. Çay içme alışkanlığı olan bireylerin aterosklerotik KVH olmadan geçirdikleri yıl sayısının 1,41 yıl daha fazla olduğu ve 50 yaşındaki bir bireyin ise yaşam beklentisinin 1.26 yıl daha uzun olduğu gözlenmiştir. Bu olumlu sonuçlar, gözlem süresi boyunca çay içmeye devam eden katılımcılar arasında daha da güçlenmiştir (Wang ve ark., 2020). Başka bir çalışmada, orta yaşlı ve yaşlı Çin nüfusunda (12471 katılımcı) yeşil çay tüketiminin KKH ile ilişkili biyobelirteçler üzerindeki 5 yıllık etkisi incelenmiştir. Yeşil çay tüketimiyle KKH insidansı riskinin azaldığı gözlemlenmiş ve bu etki özellikle erkeklerde, 60 yaş üstü bireylerde, fazla kilolu olanlarda ve diyabeti olan katılımcılar arasında daha belirgin bir şekilde görülmüştür. Buna ek olarak yeşil çay tüketimi; toplam kolesterol, HDL-kolesterol, trigliserit seviyeleri, ortalama trombosit hacmi ve ürik asit gibi KKH ile ilişkilendirilen birçok risk belirtecinde iyileşmeye yol açmıştır (Tian ve ark., 2016). Japonya'da yapılan bir çalışmada, 40-69 yaş arası 90914 kişi 18,7 yıl izlenmiş ve yeşil çay tüketimi ile ölüm riskleri arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, günde 1 fincandan az yeşil çay içen erkeklerde ve kadınlarda yeşil çay tüketiminin artmasıyla tüm nedenlere bağlı ölüm riskinin azaldığını gözlenmiştir. Ayrıca erkeklerde yeşil çay tüketimi; kalp hastalığı, serebrovasküler ve solunum hastalıklarından ölümle ters orantılı bulunmuştur (Saito ve ark., 2015). Ikeda ve ark., (2018) çalışmasında, kalp hastalığı öyküsü bulunmayan 40-69 yaş arası 29.876 kişiden oluşan bir kohortta plazma çay kateşini ile felç ve KKH riski arasındaki ilişki incelenmiştir. Plazma çay kateşini ile felç veya KKH insidansı arasında genel anlamda anlamlı bir ilişki bulunmazken, sigara içmeyen erkeklerde yüksek EGCG seviyelerinin felç riskini azaltabileceği bulunmuştur.

### **Bitter Çikolata**

Dünya çapında yaygın bir besin olan çikolata, özellikle yüksek kakao içeriğiyle bilinen bitter çikolata, flavanoller ve metilksantinler gibi vücut için faydalı bileşenler içerir. Bitter çikolatada; prosiyanidin, kateşin ve epikateşin olmak üzere üç ana flavanol bulunur (Yang ve ark., 2023). Bu flavanol bileşiklerinin kardiyovasküler sistem için sağladığı faydaları açıklayan çeşitli mekanizmalar tespit edilmiştir. Flavanoller, özellikle endotel hücrelerinde nitrik oksit sentazı aktive ederek nitrik oksit salınımını artırır. Aynı zamanda düz kas hücrelerinde guanilat siklazı aktive ederek siklik guanozin monofosfat seviyelerini yükseltir, bunun sonucunda da hücre içi kalsiyum iyonu konsantrasyonunda azalma meydana gelir ve bu da vazodilatasyona yol açar (Popiolek-Kalisz ve Fornal, 2022). Ayrıca flavanoller, trombosit agregasyonunu azaltabilirler ve inflamatuvar sitokinlerin transkripsiyonunu düzenleme yeteneklerine sahiptirler (Gianfredi ve ark., 2018). Yapılan bir meta-analiz çalışmasında (405304 katılımcı, 23 çalışma) haftada <100 g çikolata tüketiminin azalmış KVH riski ile ilişkili olduğu saptanmış ve daha yüksek miktarda çikolata tüketiminin yüksek şeker tüketimi ile ilişkili

olumsuz etkilere neden olabileceği belirtilmiştir. Ayrıca KVH riskini azaltmak için en uygun çikolata tüketim dozunun haftada 45 g olduğunu gösteren doğrusal olmayan bir doz tepkisi saptanmıştır (Ren ve ark., 2019). Yapılan büyük ölçekli prospektif bir kohort çalışmasında, 84.709 kadın ortalama 19 yıl süresince izlenmiştir. Çalışma, çikolata tüketimi ile kronik hastalıklar arasındaki ilişkiyi doğrulayarak haftada 1 ila 3 porsiyon çikolata tüketiminin KVH kaynaklı ölüm riskini orta düzeyde azaltabileceğini göstermiştir. Aynı şekilde, haftada en fazla 3 porsiyon çikolata tüketiminin demans ile ilişkili ölüm riskini hafif derecede düşürebileceği saptanmıştır (Sun ve ark., 2023). Lüksemburg'da yapılan bir çalışmada, 18-69 yaşlarındaki 1153 katılımcının çikolata tüketimi ile insülin direnci ve serum karaciğer enzimleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Daha yüksek miktarda çikolata tüketimi ile HOMA-IR, serum insülin seviyeleri,  $\gamma$ -GT ve ALT gibi karaciğer enzimleri arasında ters bir ilişki saptanmıştır. Çalışma sonucunda, çikolata tüketiminin karaciğer enzimlerini düzeltebileceği ve kardiyometabolik bozukluklar için önemli bir risk faktörü olan insülin direncine karşı koruyucu olabileceği sonucuna varılmıştır (Alkerwi ve ark., 2016).

### **Baklagiller**

Fonksiyonel bir besin grubu olarak baklagiller; yaklaşık %20-45 protein, %60 kompleks karbonhidrat, %5-37 diyet lifi içerir. Baklagiller yüksek protein içeriğine ek olarak, lif, magnezyum, potasyum, demir ve çinko gibi temel mineraller, B vitaminleri ve diğer biyoaktif bileşiklerden zengindir. Doymuş yağ içeriği düşüktür ve düşük glisemik indeksli karbonhidrat içerir (Mendes ve ark., 2023). Bunun yanı sıra baklagiller; mikro besinlerin biyoyararlanımını ve emilimini azaltabilen, protein sindirilebilirliğini azaltabilen bireylerde bağırsak rahatsızlığına neden olabilen fitatlar, alkaloidler, saponinler, tanenler ve kısa zincirli oligosakkaritler gibi antinutrientler içerebilirler. Baklagiller; çözünebilir lifler, polifenoller ve homosistein seviyelerini azaltmaya yardımcı olan folik asit gibi B vitaminleri içeriği ile hipertansiyon, obezite, dislipidemi ve tip 2 diyabet gibi KVH ile ilgili bazı hastalıklarla ilişkilendirilmiştir (Samtiya ve ark., 2020).

Hartley ve ark., (2022), Avrupa Kanseri ve Beslenmeyle İlgili Prospektif Araştırma (EPIC) Norfolk kohortundan elde edilen verileri kullanarak baklagil tüketimi ile kan basıncı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 7522 katılımcının yer aldığı bu çalışmada ortalama günlük bakliyat tüketimi 17.3±16.3 gr olarak bulunmuştur. Günde 55-70 gram baklagil tüketiminin daha düşük hipertansiyon riskiyle ilişkili olduğunu belirlenmiştir. Abeysekera ve ark., (2012) yaptığı çalışmada, 50 yaş üstü 108 katılımcı, bakliyat içeren diyet (150 g/gün kuru ağırlıkta fasulye, nohut, bezelye veya mercimek içeren iki porsiyon) veya 2 ay boyunca normal diyet uygulayanlar olmak üzere ikiye ayrılmışlardır. Çalışma sonunda, baklagil bazlı diyetin normal diyete kıyasla toplam kolesterolü %8,3 ve LDL kolesterolü %7,9 oranında azalttığı görülmüştür. Yaşlı erkeklerde (60-74 yaş, 267 katılımcı) baklagil ve fındık tüketiminin kardiyovasküler risk faktörleri ile ilişkisini araştırmak için

yapılan kesitsel çalışmada, daha fazla baklagil tüketimi daha düşük LDL kolesterol ve yüksek HDL kolesterol seviyeleri ile bağlantılı bulunmuştur (Askari ve ark., 2021). Yapılan bir meta-analiz çalışmasında, baklagil tüketiminin KVH ve KKH riski ile ilişkisi incelenmiş ve 26 gözlemsel çalışma analiz edilmiştir. Baklagil tüketiminin KVH ve KKH ile ters ilişkili olduğu, ancak felç riskiyle ilişkili olmadığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, yapılan araştırma, baklagil tüketimi ile KKH ve KVH riski arasında doz-yanıt ilişkisi olduğunu göstermiştir. Haftada herhangi bir miktarda baklagil tüketiminin riski azalttığı, ancak haftada 400 g baklagil alımının optimal kardiyovasküler fayda sağladığı tespit edilmiştir (Mendes ve ark., 2023).

Güneydoğu Asya kökenli bir baklagil türü olan soya fasulyesi (Glycine max), peptitler, izoflavonlar, saponinler ve proteaz inhibitörleri gibi biyoaktif fraksiyonlar içerir. Ayrıca soya fasulyesi; güçlü östrojenik ve anti-östrojenik özelliklere sahip izoflavonlar ve önemli anti-inflamatuvar, anti-karsinojenik ve kardiyoprotektif özelliklere sahip olduğu kanıtlanmış saponinler açısından da zengindir (Essa ve ark., 2023). Koreli kadınlar (40-69 yaş, 4713 katılımcı) üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada, 7,4 yıllık takip süresinde, 82 menopoz öncesi ve 200 postmenopozal kadında KVH insidansı gözlemlenmiştir. En çok soya izoflavonu tüketen menopoz öncesi kadınlarda KVH riski anlamlı şekilde düşük bulunmuştur. Ancak menopoz sonrası kadınlarda bu ilişki gözlenmemiştir (Im ve Park, 2021).

### **Sebze ve Meyveler**

Meyve ve sebzeler; C vitamini, lif, magnezyum, karotenoidler, flavonoidler ve potasyum gibi çeşitli biyoaktif bileşikleri yüksek konsantrasyonlarda içeren geleneksel fonksiyonel besinlerdir (Fernandes ve ark., 2023). Diyetle alınan potasyum ile kan basıncı arasında ters bir ilişki olduğu için potasyumdan zengin sebze ve meyveler, KVH insidansında koruyucu bir role sahiptir. Pektinler (elma),  $\beta$ -glukanlar (yulaf ve arpa), lifler (psilyum) ve genel olarak çözünür lifler, safra asitlerini bağlayarak kolesterol sentezini inhibe ederler ve LDL kolesterolü azaltırlar (Biniaz ve ark., 2014). Narenciye, biber, brüksel lahanası, kavun ve çilek gibi besinlerde yüksek miktarda bulunan C vitamini, aterosklerotik durumda endotel disfonksiyonunu engellemeye yardımcı olur, vasküler düz kas proliferasyonunu düzenler ve LDL kolesterol seviyelerini azaltır (Aguirre ve May, 2008). Esas olarak havuç, domates ve koyu yeşil sebzelerde bulunan likopen ve beta-karoten gibi karotenoidler de oksidatif stresi azaltır (Tan ve Norhaizan, 2019).

Yapılan bir çalışmada, 4 ay süresince 2 adet/gün Annurca elması tüketen hafif yüksek kolesterolü olan bireylerin toplam kolesterol ve LDL kolesterol düzeylerinde sırasıyla %8,3 ve %14,5 azalma, HDL kolesterol düzeylerinde %15,2 artış görülmüştür (Tenore ve ark., 2017). Svendsen ve ark., (2015) yaptığı çalışmada, yüksek normal kan basıncına veya evre 1 hipertansiyona sahip 118 katılımcı, 8 hafta süresince günde üç kivi veya bir elma tüketmek üzere rastgele randomize edilmiştir. Çalışma sonunda kivi tüketen grubun elma tüketen gruba

kıyasla daha düşük kan basıncına sahip olduğu görülmüştür. Sigara içen 44-74 yaş arası 102 erkek üzerinde yapılan bir çalışmada, günde 3 kivi veya antioksidan açısından zengin bir diyetin etkileri kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. 8 haftalık süreçte kivi tüketen grupta, sistolik kan basıncında 10 mmHg, diyastolik kan basıncında 9 mmHg azalma; trombosit agregasyonunda %15 ve anjiyotensin dönüştürücü enzim aktivitesinde %11 azalma gözlenmiştir. Antioksidan açısından zengin diyet alan grupta ise sadece hipertansif bireyler arasında sistolik kan basıncında 10 mmHg'lik azalma saptanmıştır. Sigara içen erkeklerde, kivi tüketiminin kan basıncı ve trombosit agregasyonu üzerinde olumlu etkileri olabileceği düşünülmüştür (Karlsen ve ark., 2013). Bir meta-analiz (229 katılımcı, 10 çalışma) sonucunda, avokado tüketiminin toplam kolesterolü 18,80 mg/dL, LDL kolesterolü 16,50 mg/dL ve trigliseritleri 27,20 mg/dL düşürdüğü görülmüştür. Ancak HDL kolesterol düzeyinde anlamlı bir değişim saptanmamıştır (Peou ve ark., 2016). Sağlık Profesyonelleri Takip Çalışmasında antosiyanin ve flavanon alımının koroner arter hastalığı ve inme ile ilişkisini incelenmiştir. 43880 sağlıklı erkeğin 24 yıllık takibi sonucunda, daha yüksek antosiyanin alımının ölümcül olmayan miyokard enfarktüsü riski ile ters ilişkili olduğu, antosiyanin alımının inme riski ile ilişkili olmadığı belirlenmiştir (Cassidy ve ark., 2016). İsviçre Mamografi Grubundan kanser ve kalp yetmezliği olmayan 34319 kadın ile yapılan 12,9 yıl süren bir çalışma, meyve ve sebze tüketimi ile kalp yetmezliği insidansı arasında ters orantılı ilişki olduğunu göstermiştir. En düşük kalp yetmezliği oranlarının günde  $\geq 5$  porsiyon meyve ve sebze tüketen kadınlarda görüldüğü, artan alımla daha fazla azalmanın olmadığı saptanmıştır (Rautiainen v ark., 2015).

Sarımsak (*Allium sativum*), önemli bir fonksiyonel besindir (Espinoza ve ark., 2020). İçerdiği alliin adlı kokusuz amino asit, ezildiğinde alliaz enzimi ile allisine dönüşür. Allisin, karakteristik sarımsak kokusuna neden olan bir bileşiktir. Bu bileşik, kardiyovasküler hastalıklarda kolesterol seviyelerini ve kan basıncını düşürme özelliklerine sahiptir. Sarımsak genel olarak kolesterol seviyelerini düşürme, lipit profilini koruma, LDL oksidasyonunu azaltma, fibrinolizi artırma ve kandaki fibrinojen seviyesini düşürme gibi fonksiyonlara sahiptir (Mustafa ve ark., 2020). Yapılan bir çalışmada, obez olan 51 yetişkin bireye 6 hafta boyunca yemeklerle birlikte 3.6 gr sarımsak ekstraktı veya plasebo verilmiştir. Çalışma sonunda, sarımsak ekstraktı alan katılımcıların plasebo alanlara göre serum IL-6, TNF- $\alpha$ , kan lipid seviyeleri ve özellikle LDL kolesterol düzeylerinde önemli bir azalma görülmüştür (Xu ve ark., 2018). Sangouni ve ark., yaptığı çalışmada (2021), metabolik sendromlu 90 katılımcıya 3 ay boyunca 1600 mg/gün sarımsak tozu veya plasebo verilmiştir. Sarımsak takviyesi, HDL kolesterolde artışa; bel çevresi, kan basıncı, trigliserit,  $\gamma$ -glutamil transferaz, yağlı karaciğer indeksi, insülin, insülin direnci ve iştahta ise azalmaya yol açtığı saptanmıştır.

Domates, *Lycopersicon esculentum* bitkisinin meyvesidir ve dünya çapında en çok tüketilen sebzelerden biri olarak kabul edilir. İçeriğinde likopen,  $\alpha$ -karoten,  $\beta$ -

karoten, neoksantin, violaksantin,  $\alpha$ -kriptoksantin, zeaksantin, lutein,  $\beta$ -kriptoksantin gibi çok sayıda biyoaktif bileşen bulunur. Likopen, güçlü bir antioksidandır ve 100 gram domates yaklaşık 12 mg likopen içerir (Jeđrusek-Golińska ve ark., 2020). Bir meta-analiz çalışmasında, yüksek miktarda veya yüksek serum likopen konsantrasyonunun felç (%26), mortalite (%37) ve KVH (%14) riskinde önemli azalmalarla ilişkili olduğunu bildirilmiştir (Cheng ve ark., 2019).

Resveratrol (trans-3,5,4'-trihidroksi-stilben), üzüm, kıvılcık, yaban mersini gibi besinlerde ve kırmızı şarapta bulunan ve yüksek antioksidan aktiviteye sahip olan bir fenolik bileşiktir. Oksidatif stresi azaltma, inflamasyonu ve endotel disfonksiyonu engelleme, kan basıncını düşürme gibi kalp koruyucu özellikleri vardır (Jeđrusek-Golińska ve ark., 2020). Ayrıca bu polifenoller, arter duvarlarında biriken aterosklerotik plak oluşumunu geciktirir ve LDL kolesterolün oksidasyonunu azaltarak kalp hastalıklarına karşı etkili bir savunma mekanizması oluşturur. Onkogenik (tümör oluşumuna neden olan) sinyal yollarını düzenleyerek hücre çoğalmasını engelleyici etki gösterir. Ayrıca, kan dolaşımını iyileştirerek dokuların oksijen ihtiyacını karşılar, HDL kolesterol seviyelerini artırır, serbest radikalleri etkisiz hale getirerek hücreleri korur ve damarların genişlemesini sağlayarak kan basıncını düşürmeye yardımcı olur (Majeed ve ark., 2022). Üzüm polifenollerinin kan basıncı üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapılan bir meta-analizde, günlük üzüm tüketiminin sistolik kan basıncını kontrol gruplarına göre 1,48 mmHg oranında azaltabileceğini, diyastolik kan basıncında anlamlı bir azalma olmadığını göstermiştir (Li ve ark., 2015).

Nar; zengin bir içeriğe sahip olup flavonoidler, flavanol türevleri, antosiyaninler, yoğunlaştırılmış tanenler (proantosiyanidinler), ellagitanninler ve gallotanninler gibi çeşitli fitokimyasallar içerir. Nar tüketiminin kan basıncını düşürmeye yardımcı olabileceği ve kardiyovasküler risk faktörleri üzerinde olumlu etkiler yaratabileceği bildirilmiştir (Vucic ve ark., 2019). Polikistik over sendromu olan kadınlarda (18-40 yaş, 44 katılımcı) 8 hafta boyunca konsantre nar suyu tüketiminin kontrol grubuna göre sistolik ve diyastolik kan basıncını düşürdüğü, serum trigliserit seviyeleri ile trigliserit/HDL kolesterol oranı azalttığı, ayrıca serum LDL ve HDL kolesterol seviyelerini yükselttiği görülmüştür (Abedini ve ark., 2021). Stockton ve ark., (2017) yaptığı randomize, çift-kör, plasebo kontrollü bir çalışmada 55 sağlıklı katılımcıya 8 hafta boyunca nar ekstresi veya plasebo kapsülleri verilmiştir. Çalışma sonunda diyastolik kan basıncında belirgin bir düşüş görülürken, sistolik kan basıncında ise anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir.

## Sonuç

Dünya genelinde kalp ve damar hastalıklarının önde gelen ölüm nedeni olması, koruyucu ve tedavi edici alternatif yaklaşımların önemini artırmıştır. Araştırmalar, bazı besinlerin düzenli tüketildiğinde KVH riskini azaltabileceğini göstermektedir. Balık yağı,

kurubaklagiller, çay, bitter çikolata, meyve ve sebze gibi besinler, kalp-damar hastalıklarının önlenmesi ve tedavisine yardımcı olabilecek özelliklere sahiptir ve bu nedenle fonksiyonel besinler olarak kabul edilir. Bu besinlerin içerdiği fenolik bileşikler, antioksidan ve anti-inflamatuar etkilere sahiptir ve kanser, hipertansiyon, astım gibi diğer kronik hastalıkların tedavisine de olumlu etkiler sağlayabileceği bildirilmiştir. Mevcut çalışmalar, bu besinleri tüketimi ile kardiyovasküler risk faktörlerinin azalması arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, bu tür fonksiyonel besinlerin sağlıklı bir beslenme planına dahil edilmesi, kardiyovasküler risk faktörlerini azaltmaya yönelik etkili bir yaklaşım olabilir. Ancak, bu besinlerin tam olarak nasıl etki ettiğini anlamak ve bu etkileri net bir şekilde belirlemek için daha fazla bilimsel araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

## Çıkar Çatışması Bildirimi

Bu çalışmada yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## Yazar Katkıları

Yazarlar makalenin derlenmesinde eşit katkı sunmuşlardır.

## Kaynaklar

- Abedini, M., Ghasemi-Tehrani, H., Tarrahi, M. J., & Amani, R. (2021). The effect of concentrated pomegranate juice consumption on risk factors of cardiovascular diseases in women with polycystic ovary syndrome: A randomized controlled trial. *Phytotherapy Research*, 35(1), 442–451. <https://doi.org/10.1002/ptr.6820>
- Abeysekara, S., Chilibeck, P. D., Vatanparast, H., & Zello, G. A. (2012). A pulse-based diet is effective for reducing total and LDL-cholesterol in older adults. *The British Journal of Nutrition*, 108(1), S103–S110. <https://doi.org/10.1017/S0007114512000748>
- Aguirre, R., & May, J. M. (2008). Inflammation in the vascular bed: importance of vitamin C. *Pharmacology & Therapeutics*, 119(1), 96–103. <https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2008.05.002>
- Alasalvar, C., Salvadó, J. S., & Ros, E. (2020). Bioactives and health benefits of nuts and dried fruits. *Food Chemistry*, 314, 126192. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.126192>
- Alissa, E. M., Ferns, & G. A. (2012). Functional foods and nutraceuticals in the primary prevention of cardiovascular diseases. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 2012, 569486. <https://doi.org/10.1155/2012/569486>
- Alkerwi, A., Sauvageot, N., Crichton, G. E., Elias, M. F., & Stranges, S. (2016). Daily chocolate consumption is inversely associated with insulin resistance and liver enzymes in the Observation of Cardiovascular Risk Factors in Luxembourg study. *The British Journal of Nutrition*, 115(9), 1661–1668. <https://doi.org/10.1017/S0007114516000702>
- Amini, M., Zayeri, F., & Salehi, M. (2021). Trend analysis of cardiovascular disease mortality, incidence, and mortality-to-incidence ratio: results from global burden of disease study 2017. *BMC Public Health*, 21(1), 1–12.
- Arnesen, E. K., Thorisdottir, B., Bärebring, L., Söderlund, F., Nwaru, B. I., Spielau, U., Dierkes, J., Ramel, A., Lamberg-Allardt, C., &

- Åkesson, A. (2023). Nuts and seeds consumption and risk of cardiovascular disease, type 2 diabetes and their risk factors: a systematic review and meta-analysis. *Food & nutrition research*, 67, 10.29219/fnr.v67.8961. <https://doi.org/10.29219/fnr.v67.8961>
- Askari, M., Daneshzad, E., Jafari, A., Bellissimo, N., & Azadbakht, L. (2021). Association of nut and legume consumption with Framingham 10 year risk of general cardiovascular disease in older adult men: A cross-sectional study. *Clinical Nutrition ESPEN*, 42, 373–380. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2020.12.024>
- Baeradeh, N., Ghoddsi Johari, M., Moftakhar, L., Rezaeianzadeh, R., Hosseini, S. V., & Rezaianzadeh, A. (2022). The prevalence and predictors of cardiovascular diseases in Kherameh cohort study: a population-based study on 10,663 people in southern Iran. *BMC cardiovascular disorders*, 22(1), 244. <https://doi.org/10.1186/s12872-022-02683-w>
- Biniaz, V., Sadeghi Shermeh, M., Ebadi, A., Tayebi, A., & Einollahi, B. (2013). Effect of vitamin c supplementation on c-reactive protein levels in patients undergoing hemodialysis: a randomized, double blind, placebo-controlled study. *Nephrourology Monthly*, 6(1), e13351. <https://doi.org/10.5812/numonthly.13351>
- Broekmans, W. M., Klöpping-Ketelaars, I. A., Schuurman, C. R., Verhagen, H., van den Berg, H., Kok, F. J., & van Poppel, G. (2000). Fruits and vegetables increase plasma carotenoids and vitamins and decrease homocysteine in humans. *The Journal of Nutrition*, 130(6), 1578–1583. <https://doi.org/10.1093/jn/130.6.1578>
- Cao, S. Y., Zhao, C. N., Gan, R. Y., Xu, X. Y., Wei, X. L., Corke, H., & Li, H. B. (2019). Effects and mechanisms of tea and its bioactive compounds for the prevention and treatment of cardiovascular diseases: An updated review. *Antioxidants*, 8(6), 166. <https://doi.org/10.3390/antiox8060166>
- Casas, R., Castro-Barquero, S., Estruch, R., & Sacanella, E. (2018). Nutrition and cardiovascular health. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(12), 3988. <https://doi.org/10.3390/ijms19123988>
- Cassidy, A., Bertoia, M., Chiuve, S., Flint, A., Forman, J., & Rimm, E. B. (2016). Habitual intake of anthocyanins and flavanones and risk of cardiovascular disease in men. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 104(3), 587–594. <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.133132>
- Cheng, H. M., Koutsidis, G., Lodge, J. K., Ashor, A. W., Siervo, M., & Lara, J. (2019). Lycopene and tomato and risk of cardiovascular diseases: A systematic review and meta-analysis of epidemiological evidence. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 59(1), 141–158. <https://doi.org/10.1080/10408398.2017.1362630>
- Chiu, H.-F., Shen, Y.-C., Venkatakrishnan, K., & Wang, C.-K. (2018). Popular functional foods and nutraceuticals with lipid lowering activity and in relation to cardiovascular disease, dyslipidemia, and related complications: an overview. *Journal of Food Bioactives*, 2(2), 16–27. <https://doi.org/10.31665/JFB.2018.2137>
- Corti, R., Flammer, A. J., Hollenberg, N. K., & Lüscher, T. F. (2009). Cocoa and cardiovascular health. *Circulation*, 119(10), 1433–1441. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.827022>
- de Souza, R. J., Dehghan, M., Mente, A., Bangdiwala, S. I., Ahmed, S. H., Alhabib, K. F., Altuntas, Y., Basiak-Rasata, A., Dagenais, G. R., Diaz, R., Amma, L. I., Kelishadi, R., Khatib, R., Lear, S. A., Lopez-Jaramillo, P., Mohan, V., Poirier, P., Rangarajan, S., Rosengren, A., & Ismail, R. (2020). PURE study investigators (2020). Association of nut intake with risk factors, cardiovascular disease, and mortality in 16 countries from 5 continents: analysis from the Prospective Urban and Rural Epidemiology (PURE) study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 112(1), 208–219. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa108>
- Dong, C., Bu, X., Liu, J., Wei, L., Ma, A., & Wang, T. (2022). Cardiovascular disease burden attributable to dietary risk factors from 1990 to 2019: A systematic analysis of the Global Burden of Disease study. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 32(4), 897–907. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2021.11.012>
- Edward Mashau, M., & Eugenia Ramashia, S. (2021). Role of functional food in treating and preventing cardiovascular diseases. *IntechOpen*. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.96614>
- Erdoğan Bayram, S., Özeke, E., Elmacı, Ö. L. (2013). Fonksiyonel Besinler ve Çilek. *Akademik Besin*, 11 (2), 131-137.
- Espinoza, T., Valencia, E., Albarrán, M., Díaz, D., Quevedo, R. A., Díaz, O., & Bastías, J. (2020). Garlic (*Allium sativum* L) and its beneficial properties for health: A review. *Agroindustrial Science*, 10(1), 103-115.
- Essa, M. M., Bishir, M., Bhat, A., Chidambaram, S. B., Al-Balushi, B., Hamdan, H., Govindarajan, N., Freidland, R. P., & Qoronfleh, M. W. (2023). Functional foods and their impact on health. *Journal of Food Science and Technology*, 60(3), 820–834. <https://doi.org/10.1007/s13197-021-05193-3>
- Francula-Zaninovic, S., & Nola, I. A. (2018). Management of measurable variable cardiovascular disease' risk factors. *Current Cardiology Reviews*, 14(3), 153-163. <https://doi.org/10.2174/1573403X14666180222102312>
- Fernandes, A. S., Ferreira-Pêgo, C., & Costa, J. G. (2023). Functional Foods for Health: The Antioxidant and Anti-Inflammatory Role of Fruits, Vegetables and Culinary Herbs. *Foods*, 12(14), 2742.
- García-López, S., Villanueva Arriaga, R. E., Nájera Medina, O., Rodríguez López, C. P., Figueroa-Valverde, L., Cervera, E. G., Muñozcano Skidmore, O., & Rosas-Nexticapa, M. (2016). One month of omega-3 fatty acid supplementation improves lipid profiles, glucose levels and blood pressure in overweight schoolchildren with metabolic syndrome. *Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism : JPEM*, 29(10), 1143–1150. <https://doi.org/10.1515/jpem-2015-0324>
- Gianfredi, V., Salvatori, T., Nucci, D., Villarini, M., & Moretti, M. (2018). Can chocolate consumption reduce cardiovascular risk? A systematic review and meta-analysis. *Nutrition*, 46, 103–114. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2017.09.006>
- Glenn, A. J., Aune, D., Freisling, H., Mohammadifard, N., Kendall, C. W. C., Salas-Salvadó, J., Jenkins, D. J. A., Hu, F. B., & Sievenpiper, J. L. (2023). Nuts and cardiovascular disease outcomes: a review of the evidence and future directions. *Nutrients*, 15(4), 911. <https://doi.org/10.3390/nu15040911>
- Gul, K., Singh, A. K., & Jabeen, R. (2016). Nutraceuticals and Functional Foods: The Foods for the Future World. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 56(16), 2617–2627. <https://doi.org/10.1080/10408398.2014.903384>
- Hartley, M., Fyfe, C. L., Wareham, N. J., Khaw, K. T., Johnstone, A. M., & Myint, P. K. (2022). Association between legume consumption and risk of hypertension in the european prospective investigation into cancer and nutrition (EPIC)-norfolk cohort. *Nutrients*, 14(16), 3363. <https://doi.org/10.3390/nu14163363>
- Hasan, D. S., Arief, Y. S., & Sangadji, S. S. (2023). Functional Foods and Their Implications for Health Promotion. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 55(10), 769-770.
- Henry, C. J. (2010). Functional foods. *European Journal of Clinical Nutrition*, 64(7), 657-659.
- Hou, Y. Y., Ojo, O., Wang, L. L., Wang, Q., Jiang, Q., Shao, X. Y., & Wang, X. H. (2018). A randomized controlled trial to compare the effect of peanuts and almonds on the cardio-metabolic



- and inflammatory parameters in patients with type 2 diabetes mellitus. *Nutrients*, 10(11), 1565. <https://doi.org/10.3390/nu10111565>
- Ikeda, A., Iso, H., Yamagishi, K., Iwasaki, M., Yamaji, T., Miura, T., Sawada, N., Inoue, M., & Tsugane, S., JPHC Study Group (2018). Plasma tea catechins and risk of cardiovascular disease in middle-aged Japanese subjects: The JPHC study. *Atherosclerosis*, 277, 90–97. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2018.08.001>
- Im, J., & Park, K. (2021). Association between soy food and dietary soy isoflavone intake and the risk of cardiovascular disease in women: a prospective cohort study in Korea. *Nutrients*, 13(5), 1407. <https://doi.org/10.3390/nu13051407>
- Izadi, A., Khedmat, L., Tavakolizadeh, R., & Mojtahedi, S. Y. (2020). The intake assessment of diverse dietary patterns on childhood hypertension: alleviating the blood pressure and lipidemic factors with low-sodium seafood rich in omega-3 fatty acids. *Lipids in Health and Disease*, 19(1), 65. <https://doi.org/10.1186/s12944-020-01245-3>
- Jafari Azad, B., Daneshzad, E., & Azadbakht, L. (2020). Peanut and cardiovascular disease risk factors: A systematic review and meta-analysis. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60(7), 1123–1140. <https://doi.org/10.1080/10408398.2018.1558395>
- Jalilpiran, Y., Mofrad, M. D., Mozaffari, H., Bellissimo, N., & Azadbakht, L. (2020). Adherence to dietary approaches to stop hypertension (DASH) and Mediterranean dietary patterns in relation to cardiovascular risk factors in older adults. *Clinical nutrition ESPEN*, 39, 87–95.
- Jędrusek-Golińska, A., Górecka, D., Buchowski, M., Wieczorowska-Tobis, K., Gramza-Michałowska, A., & Szymandera-Buszk, K. (2020). Recent progress in the use of functional foods for older adults: A narrative review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 19(2), 835–856. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12530>
- Karlsen, A., Svendsen, M., Seljeflot, I., Laake, P., Duttaroy, A. K., Drevon, C. A., Arnesen, H., Tonstad, S., & Blomhoff, R. (2013). Kiwifruit decreases blood pressure and whole-blood platelet aggregation in male smokers. *Journal of Human Hypertension*, 27(2), 126–130. <https://doi.org/10.1038/jhh.2011.116>
- Kasliwal, R. R., Bansal, M., Mehrotra, R., Yephtho, K. P., & Trehan, N. (2015). Effect of pistachio nut consumption on endothelial function and arterial stiffness. *Nutrition*, 31(5), 678–685. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2014.10.019>
- Khan, S. U., Lone, A. N., Khan, M. S., Virani, S. S., Blumenthal, R. S., Nasir, K., Miller, M., Michos, E. D., Ballantyne, C. M., Boden, W. E., & Bhatt, D. L. (2021). Effect of omega-3 fatty acids on cardiovascular outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Medicine*, 38, 100997. <https://doi.org/10.1016/j.clinm.2021.100997>
- Konstantinidi, M., & Koutelidakis, A. E. (2019). Functional foods and bioactive compounds: A review of its possible role on weight management and obesity's metabolic consequences. *Medicines*, 6(3), 94. <https://doi.org/10.3390/medicines6030094>
- Laight, D. (2021). Can fish oils help to prevent cardiovascular disease? *Prescriber*, 32(7), 21-25. <https://doi.org/10.1002/psb.1932>
- Lau, S., Georgousopoulou, E., Kellett, J., Thomas, J., Mckune, A., Mellor, D., Roach, P., & Naumovski, N. (2016). The effect of dietary supplementation of green tea catechins on cardiovascular disease risk markers in humans: a systematic review of clinical trials. *Beverages*, 2, 1-15. [10.3390/beverages2020016](https://doi.org/10.3390/beverages2020016)
- Lee-Bravatti, M. A., Wang, J., Avendano, E. E., King, L., Johnson, E. J., & Raman, G. (2019). Almond consumption and risk factors for cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Advances in Nutrition (Bethesda, Md.)*, 10(6), 1076–1088. <https://doi.org/10.1093/advances/nmz043>
- Leslie, M. A., Cohen, D. J., Liddle, D. M., Robinson, L. E., & Ma, D. W. (2015). A review of the effect of omega-3 polyunsaturated fatty acids on blood triacylglycerol levels in normolipidemic and borderline hyperlipidemic individuals. *Lipids in Health and Disease*, 14, 53. <https://doi.org/10.1186/s12944-015-0049-7>
- Li, S. H., Zhao, P., Tian, H. B., Chen, L. H., & Cui, L. Q. (2015). Effect of grape polyphenols on blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *PloS one*, 10(9), e0137665. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0137665>
- Li, Z. H., Zhong, W. F., Liu, S., Kraus, V. B., Zhang, Y. J., Gao, X., Lv, Y. B., Shen, D., Zhang, X. R., Zhang, P. D., Huang, Q. M., Chen, Q., Wu, X. B., Shi, X. M., Wang, D., & Mao, C. (2020). Associations of habitual fish oil supplementation with cardiovascular outcomes and all cause mortality: evidence from a large population based cohort study. *BMJ (Clinical research ed.)*, 368, m456. <https://doi.org/10.1136/bmj.m456>
- Liao, J., Xiong, Q., Yin, Y., Ling, Z., & Chen, S. (2022). The effects of fish oil on cardiovascular diseases: systematical evaluation and recent advance. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 8, 802306. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.802306>
- Majeed, U., Shafi, A., Majeed, H., Akram, K., Liu, X., Ye, J., & Luo, Y. (2022). Grape (*Vitis vinifera* L.) phytochemicals and their biochemical protective mechanisms against leading pathologies. *Food Chemistry*, 134762. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.134762>
- Manach, C., Milenkovic, D., Van de Wiele, T., Rodriguez-Mateos, A., de Roos, B., Garcia-Conesa, M. T., & Morand, C. (2017). Addressing the inter-individual variation in response to consumption of plant food bioactives: towards a better understanding of their role in healthy aging and cardiometabolic risk reduction. *Molecular Nutrition & Food Research*, 61(6), 1600557. <https://doi.org/10.1002/mnfr.201600557>
- Mendes, V., Niforou, A., Kasdagli, M. I., Ververis, E., Naska, A. (2023). Intake of legumes and cardiovascular disease: A systematic review and dose-response meta-analysis. *Nutrition, Metabolism, and Cardiovascular Diseases: NMCD*, 33(1), 22–37. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2022.10.006>
- Miller, P. E., Van Elswyk, M., & Alexander, D. D. (2014). Long-chain omega-3 fatty acids eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid and blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *American Journal of Hypertension*, 27(7), 885–896. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpu024>
- Mongirdienė, A., Liuzė, A., Karčiauskaitė, D., Mazgelytė, E., Liekis, A., & Sadauskienė, I. (2023). Relationship between oxidative stress and left ventricle markers in patients with chronic heart failure. *Cells*, 12(5), 803.
- Musa-Veloso, K., Paulionis, L., Poon, T., & Lee, H. Y. (2016). The effects of almond consumption on fasting blood lipid levels: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Journal of Nutritional Science*, 5, 34. <https://doi.org/10.1017/jns.2016.19>
- Mustafa, K., Ajmal, I., Naz, T., Fazili, A. B. A., Bai, X. & Song, Y. (2020). Bioactive functional foods for cardiovascular diseases. *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*, 16(3), 354-369. <https://doi.org/10.3844/ajbb.2020.354.369>
- Saito, E., Inoue, M., Sawada, N., Shimazu, T., Yamaji, T., Iwasaki, M., Sasazuki, S., Noda, M., Iso, H., & Tsugane, S., JPHC Study Group (2015). Association of green tea consumption with mortality due to all causes and major causes of death in a Japanese population: the Japan Public Health Center-based

- Prospective Study (JPHC Study). *Annals of Epidemiology*, 25(7), 512–518.e3.  
<https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2015.03.007>
- Samtiya, M., Aluko, R. E., & Dhewa, T. (2020). Plant food anti-nutritional factors and their reduction strategies: An overview. *Food Production, Processing and Nutrition*, 2 (1), 1–14.  
<https://doi.org/10.1186/s43014-020-0020-5>
- Sanches Machado d'Almeida, K., Ronchi Spillere, S., Zuchinali, P., & Corrêa Souza, G. (2018). Mediterranean diet and other dietary patterns in primary prevention of heart failure and changes in cardiac function markers: a systematic review. *Nutrients*, 10(1), 58.
- Sangouni, A. A., Alizadeh, M., Jamalzahi, A., & Parastouei, K. (2021). Effects of garlic powder supplementation on metabolic syndrome components, insulin resistance, fatty liver index, and appetite in subjects with metabolic syndrome: A randomized clinical trial. *Phytotherapy Research*, 35(8), 4433–4441. <https://doi.org/10.1002/ptr.7146>
- Shaikh, S. (2022). Sources and Health Benefits of Functional Food Components. *IntechOpen*. doi: 10.5772/intechopen.104091
- Shen, T., Xing, G., Zhu, J., Zhang, S., Cai, Y., Li, D., Xu, G., Xing, E., Rao, J., & Shi, R. (2017). Effects of 12-week supplementation of marine Omega-3 PUFA-based formulation Omega3Q10 in older adults with prehypertension and/or elevated blood cholesterol. *Lipids in Health and Disease*, 16(1), 253. <https://doi.org/10.1186/s12944-017-0617-0>
- Skulas-Ray, A. C., Wilson, P. W. F., Harris, W. S., Brinton, E. A., Kris-Etherton, P. M., Richter, C. K., Jacobson, T. A., Engler, M. B., Miller, M., Robinson, J. G., Blum, C. B., Rodriguez-Leyva, D., de Ferranti, S. D., Welty, F. K., & American Heart Association Council on Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology; Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Cardiovascular Disease in the Young; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; and Council on Clinical Cardiology (2019). Omega-3 Fatty Acids for the Management of Hypertriglyceridemia: A Science Advisory from the American Heart Association. *Circulation*, 140(12), e673–e691. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000709>
- Stockton, A., Farhat, G., McDougall, G. J., & Al-Dujaili, E. A. S. (2017). Effect of pomegranate extract on blood pressure and anthropometry in adults: a double-blind placebo-controlled randomised clinical trial. *Journal of Nutritional Science*, 6, (39). <https://doi.org/10.1017/jns.2017.36>
- Sun, Y., Liu, B., Snetselaar, L. G., Wallace, R. B., Shadyab, A. H., Chen, G. C., Shikany, J. M., Manson, J. E., & Bao, W. (2023). Chocolate consumption in relation to all-cause and cause-specific mortality in women: the women's health initiative. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 123(6), 902–911.e3. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2022.12.007>
- Svensden, M., Tonstad, S., Heggen, E., Pedersen, T. R., Seljeflot, I., Bøhn, S. K., Bastani, N. E., Blomhoff, R., Holme, I. M., & Klemsdal, T. O. (2015). The effect of kiwifruit consumption on blood pressure in subjects with moderately elevated blood pressure: a randomized, controlled study. *Blood Pressure*, 24(1), 48–54. <https://doi.org/10.3109/08037051.2014.976979>
- Pang, J., Zhang, Z., Zheng, T. Z., Bassig, B. A., Mao, C., Liu, X., Zhu, Y., Shi, K., Ge, J., Yang, Y. J., DeJia-Huang, Bai, M., & Peng, Y. (2016). Green tea consumption and risk of cardiovascular and ischemic related diseases: A meta-analysis. *International Journal of Cardiology*, 202, 967–974. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2014.12.176>
- Padayachee, A., Day, L., Howell, K., & Gidley, M. J. (2017). Complexity and health functionality of plant cell wall fibers from fruits and vegetables. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(1), 59–81. <https://doi.org/10.1080/10408398.2013.850652>
- Peluso, I., & Serafini, M. (2017). Antioxidants from black and green tea: from dietary modulation of oxidative stress to pharmacological mechanisms. *British Journal of Pharmacology*, 174(11), 1195–1208. <https://doi.org/10.1111/bph.13649>
- Peou, S., Milliard-Hasting, B., & Shah, S. A. (2016). Impact of avocado-enriched diets on plasma lipoproteins: A meta-analysis. *Journal of Clinical Lipidology*, 10(1), 161–171. <https://doi.org/10.1016/j.jacl.2015.10.011>
- Popiolek-Kalisz, J., & Fornal, E. (2022). The Impact of Flavonols on Cardiovascular Risk. *Nutrients*, 14(9), 1973–1973.
- Rautiainen, S., Levitan, E. B., Mittleman, M. A., & Wolk, A. (2015). Fruit and vegetable intake and rate of heart failure: a population-based prospective cohort of women. *European Journal of Heart Failure*, 17(1), 20–26. <https://doi.org/10.1002/ehf.191>
- Ren, Y., Liu, Y., Sun, X. Z., Wang, B. Y., Zhao, Y., Liu, D. C., Zhang, D. D., Liu, X. J., Zhang, R. Y., Sun, H. H., Liu, F. Y., Chen, X., Cheng, C., Liu, L. L., Zhou, Q. G., Zhang, M., & Hu, D. S. (2019). Chocolate consumption and risk of cardiovascular diseases: a meta-analysis of prospective studies. *Heart (British Cardiac Society)*, 105(1), 49–55. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2018-313131>
- Tan, B. L., & Norhaizan, M. E. (2019). Carotenoids: how effective are they to prevent age-related diseases? *Molecules*, 24(9), 1801. <https://doi.org/10.3390/molecules24091801>
- Tenore, G. C., Caruso, D., Buonomo, G., D'Urso, E., D'Avino, M., Campiglia, P., Marinelli, L., & Novellino, E. (2017). Annurca (*Malus pumila* Miller cv. Annurca) apple as a functional food for the contribution to a healthy balance of plasma cholesterol levels: results of a randomized clinical trial. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 97(7), 2107–2115. <https://doi.org/10.1002/jsfa.8016>
- Tian, C., Huang, Q., Yang, L., Légaré, S., Angileri, F., Yang, H., Li, X., Min, X., Zhang, C., Xu, C., Yuan, J., Miao, X., He, M. A., Wu, T., & Zhang, X. (2016). Green tea consumption is associated with reduced incident CHD and improved CHD-related biomarkers in the Dongfeng-Tongji cohort. *Scientific Reports*, 6, 24353. <https://doi.org/10.1038/srep24353>
- Van Camp, G. (2014). Cardiovascular disease prevention. *Acta Clinica Belgica*, 69(6), 407–411.
- Vučić, V., Grabež, M., Trchounian, A., & Arsić, A. (2019). Composition and potential health benefits of pomegranate: a review. *Current Pharmaceutical Design*, 25(16), 1817–1827. <https://doi.org/10.2174/1381612825666190708183941>
- Wang, Z. M., Zhao, D., Wang, H., Wang, Q. M., Zhou, B., & Wang, L. S. (2023). Green tea consumption and the risk of coronary heart disease: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Nutrition, Metabolism, and Cardiovascular Diseases* : NMCD, 33(4), 715–723. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2023.01.017>
- Wang, X., Liu, F., Li, J., Yang, X., Chen, J., Cao, J., Wu, X., Lu, X., Huang, J., Li, Y., Zhao, L., Shen, C., Hu, D., Yu, L., Liu, X., Wu, X., Wu, S., & Gu, D. (2020). Tea consumption and the risk of atherosclerotic cardiovascular disease and all-cause mortality: The China-PAR project. *European Journal of Preventive Cardiology*, 27(18), 1956–1963. <https://doi.org/10.1177/2047487319894685>
- Weylandt, K. H., Serini, S., Chen, Y. Q., Su, H. M., Lim, K., Cittadini, A., & Calviello, G. (2015). Omega-3 polyunsaturated fatty acids: the way forward in times of mixed evidence. *BioMed Research International*, 2015, 143109. <https://doi.org/10.1155/2015/143109>

- Xu, C., Mathews, A. E., Rodrigues, C., Eudy, B. J., Rowe, C. A., O'Donoghue, A., & Percival, S. S. (2018). Aged garlic extract supplementation modifies inflammation and immunity of adults with obesity: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Clinical Nutrition ESPEN*, 24, 148–155. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2017.11.010>
- Xu, R., Yang, K., Ding, J., & Chen, G. (2020). Effect of green tea supplementation on blood pressure: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine*, 99(6), e19047. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000019047>
- Yang, J., Zhou, J., Yang, J., Lou, H., Zhao, B., Chi, J., & Guo, H. (2023). Dark chocolate intake and cardiovascular diseases: a mendelian randomization study. *Research Square*, (1). <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2919868/v1>
- Yi, S. Y., Steffen, L. M., Zhou, X., Shikany, J. M., & Jacobs, D. R., Jr (2022). Association of nut consumption with CVD risk factors in young to middle-aged adults: The Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) study. *Nutrition, metabolism and cardiovascular disease: NMCD*, 32(10), 2321-2329. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2022.07.013>
- Yilmaz, M. I., Romano, M., Basarali, M. K., Elzagallaai, A., Karaman, M., Demir, Z., Demir, M. F., Akcay, F., Seyrek, M., Haksever, N., Piskin, D., Cimaz, R., Rieder, M. J., & Demirkaya, E. (2020). The Effect of Corrected Inflammation, Oxidative Stress and Endothelial Dysfunction on Fmd Levels in Patients with Selected Chronic Diseases: A Quasi-Experimental Study. *Scientific reports*, 10(1), 9018. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-65528-6>