

Çay (*Camellia sinensis*); İçeriği, Sağlık Üzerindeki Koruyucu Etkisi ve Önerilen Tüketimi

TEA (*CAMELLIA SINENSIS*); COMPOSITION, THE PREVENTIVE EFFECTS ON HEALTH AND CONSUMPTION: REVIEW

Dr. Fatma ÇELİK^a

^aBeslenme ve Diyetetik Bölümü, Dicle Üniversitesi Hastanesi, DIYARBAKIR

Özet

Çay, *Camellia sinensis* olarak bilinen bir bitkinin yapraklarından elde edilen ve dünyada sudan sonra 2. sırada yer alan en yaygın bir içecektir. Üç farklı şekilde elde edilen çay; yeşil çay, siyah çay ve oolong çay olarak bilinmektedir. Yapılan birçok test sonucunda, siyah ve yeşil çayın benzer etkilere sahip olduğu görülmüştür. Son yıllarda sağlıkla ilgili yayınlanan raporlar nedeniyle ilgiyi üstüne toplamıştır. İnsan vücudunu birçok yönden etkileyen çay, 4000'den çok kimyasal madde içermektedir. Theaflavinler, thearubiginler gibi polifenoller ve özellikle kateşinler gibi bileşenler, antioksidan etkilerden sorumlu olduğuna inanılmaktadır. Yapılan çalışmalarla çayın, antioksidatif, antiinflamatuvar, antimutajenik, antikarsinojenik, antiangiyojenik, apoptotik, antiobezite, hipokolesterolemik, antiaterosklerotik, antidiyabetik, antibakteriyal, antiviral, yaşlanmayı geciktirici gibi değişik farmakolojik etkileri olduğu gösterilmiştir. Bununla birlikte, bu etkilerin tümünün insan çalışmalarında gösterildiği söylenemez. Bu çalışmaların insan tüketiminin çok üstünde bir düzeyde in-vitro olarak veya hayvan çalışmalarında yüksek konsantrasyonu sağlayan çay miktarında gösterilmiş etkiler olduğuna dikkat edilmelidir. Çayın içeriğinde bulunan kafein bileşiğinin aşırı miktarda tüketildiğinde toksik etkiler yaptığı göz ardı edilmemelidir. Epidemiyolojik veriler ve laboratuvar yaklaşımlar 4 fincan (her fincan yaklaşık 160 mL) veya daha az çayın (yaklaşık 600 mL kadar, %1.5 solüsyonda) kronik hastalıkları önemli derecede korumada yeterli olmadığı gösterilmiştir. Günde tüketilen 6-10 kupa bardağı çayın (yaklaşık 960-1600 mL) kronik hastalıklardaki riski azaltmaktadır. Yetişkinlerde toplam önerilen sıvı miktarı 2.5 litre, bu miktarın 0.9-1.4 litresi çay olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Çay, polifenol, kateşinler, antioksidan

Türkiye Klinikleri J Med Sci 2006, 26:642-648

Abstract

The beverage tea, derived from the top leaves of the plant *Camellia sinensis* is one of the most widely used beverages in the world, second only to water. The three main categories of tea- green, black and oolong- are the result of different processing procedures. Green tea and black tea have similar protective effects in most of the tests run. In recent years, tea has attracted more attention because of reported health benefits. Tea contains more than 4000 chemical compounds that may affect the human body in many aspects. It is generally believed that polyphenols such as theaflavins and thearubiginins as well as catechins as major constituents of tea are mainly responsible for antioxidant actions. Studies showed that tea possessed diverse pharmacological properties, which include anti-oxidative, anti-inflammatory, anti-mutagenic, anti-carcinogenic, anti-angiogenic, apoptotic, anti-obesity, hypocholesterolemic, anti-arteriosclerotic, anti-diabetic, anti-bacterial, anti-viral, anti-aging effects. However, these responses cannot always be reflected in human studies. This may be due to the limited bioavailability of tea components and the use of physiologically unachievable tea concentrations in some of the animal and in-vitro experiments. Caffeine in beverages such as tea and coffee is known to be toxic at high concentrations. Epidemiologic data and laboratory approaches indicate that the amount of polyphenols in four cups of tea or less (about 600 mL of a 1.5% solution) is insufficient to provide significant preventive effects in chronic diseases. Intake of 6-10 cups (approximately 960-1600 mL) of tea per day was shown to constitute a useful dietary habit to assist in lowering the risk of a number of chronic diseases. Total fluid intake in adults should be about 2.5 l; tea should account for 0.9-1.4 l of this amount.

Key Words: Tea, polyphenols, catechin, antioxidants

Çay, *Camellia sinensis* olarak bilinen bitkinin yapraklarından elde edilmektedir. Her zaman içtiğimiz çayın bilimsel tedavi edici

potansiyeli son yıllarda ortaya çıkarılmıştır. Dünya nüfusunun üçte ikisinin tükettiği, sudan sonra en önemli içecek olan ve insan vücudunu birçok yönden etkileyen çay, 4000'den çok kimyasal madde içermektedir.^{1,2} Toplumlar çayı binlerce yıldır içmektedirler. Çayın ilk sözü edildiği zaman, 5000 yıldan öncedir. Orta sıcaklıkta ve belirli miktarlarda tüketilen çay her şeyden önce, herhangi bir akut veya kronik toksik etki göstermemesinin yanı sıra, sağlığı daha iyiye taşıyan bir içecek olarak tanım-

Geliş Tarihi/Received: 31.05.2005 Kabul Tarihi/Accepted: 03.01.2006

Yazışma Adresi/Correspondence: Dr. Fatma ÇELİK
Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Beslenme ve Diyetetik AD, DIYARBAKIR
yusufo@dicle.edu.tr

Copyright © 2006 by Türkiye Klinikleri

lanabilir. Yapılan çalışmalara göre, düzenli olarak çay içenlerin sağlıklı bir yaşam tarzına da sahip oldukları ifade edilmiştir.^{3,4} Her yıl yaklaşık olarak 2.5 milyon ton kuru çay üretilmektedir. Genel olarak üretildiği ülkeler: Hindistan, Çin, Sri Lanka, Türkiye, Rusya ve Japonya'dır. Çayın sağlıklı bir içecek olduğu "US Food and Drug Administration (FDA)" tarafından da bildirilmiş ve kullanımı önerilmektedir.⁵

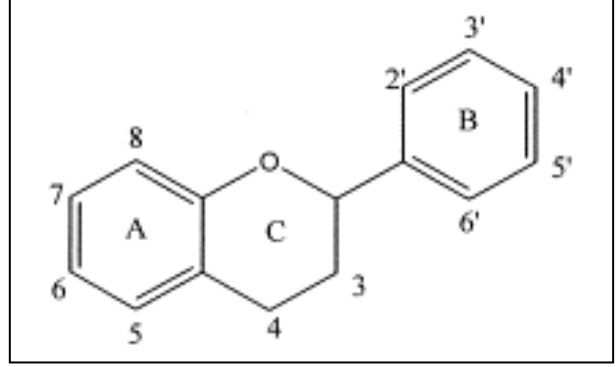
Çay, yaprağını dökmeyen her zaman yeşil olan bir bitkidir. Yaz ve kış yaprağa sahiptir. Sürgün döneminde sürgünlerin çay bitkisinde sürekli oluşabilmesi için yağmurun bol ve sıcaklığın yeterli olması gerekir. Genel olarak çay üretimi için sürgün ucundan koparılmış iki yaprak ve bir tomurcuk kullanılması önerilir ve istenir. Bunun nedeni çay bitkisinde genç yapraktan yaşlıya doğru gidildikçe polifenol miktarı azalması, yani yapraktaki kaliteyi etkileyen karakteristik maddelerin genç yaprak ve tomurcukta toplanmış olmasındandır.⁶

Çay, antioksidan, antikanserijenik ve antiaterosklerotik özelliklere sahip olduğu belirtilmektedir. Genelde bu etki için flavonoidlerin sorumlu olduğuna inanılmaktadır. Çayda etkin bir rol oynayan flavonoid; bitki ailesinde yaygın bir şekilde bulunan bir bileşiktir. Flavonoid 6 alt gruba ayrılabilir. Bunlar sırasıyla; flavonlar, flavanoller, isoflavonlar, flavonoller, flavanol ve antasiyanin bileşikleridir (Şekil 1). Flavonoid bileşiğinin çayda bulunan 2 temel bileşiği "flavanoller ve flavonoller"dır.⁷

Yeşil, Siyah ve Oolong Çay Çeşitleri, İçerik ve Etkileri

Son yıllarda, bazen yeşil çay, bazen siyah çay ile ilgili yayınlar yayınlanmış olmasına rağmen bu konuda bilimsel farklılığı belirleyen daha detaylı bilgilere gereksinim duyulmaktadır.

Farklı yöntemlerle üretilen çay, yeşil, siyah ve oolong olarak 3 ana kategoriye ayrılmaktadır. Yeşil çay fermente edilmemiş, siyah çay tam fermente edilmiş ve oolong çay ise, yarı fermente edilmiş bir özelliktedir.⁸ Dünyada üretilen ve tüketilen çayın %78'si siyah çay, %20'si yeşil çay ve %2 oranında ise oolong çaydır. Yeşil çay en çok Çin, Japonya, Hindistan ve daha az oranda Kuzey Afrika'da,



Şekil 1. Flavonoidlerin temel yapısı.

siyah çay Orta Doğu batı ülkeler ve bazı Asya ülkelerinde, oolong çay ise Güneydoğu Çin ve Taywan'da tüketilmektedir.⁹

Yeşil çay, polifenol bileşenleri oksidasyona uğratılmadan *C. sinensis* yapraklarının dehidretasyonundan elde edilmektedir. Bu nedenle, yeşil çay, kateşin grubundan monomerik polifenollerin yüksek düzeyde konsantrasyonunu içerir. Çay yapraklarının fermente edilerek oksidasyona uğratılan siyah çayın başlıca multimerik polifenoller içermekle beraber tam biyolojik aktivitesi araştırılmaktadır. Oolong çay ise, kısmen okside edilerek elde edilen çaydır. Oolong çayın karakteristiği, yeşil ve siyah çaylarının arası bir özelliğe sahiptir.¹⁰ Yeşil ve siyah çay karşılaştırıldığında ise, büyük ölçüde aynı etkiye sahip olduğu görülür. Her iki çayda etkin olan polifenoller, epigallokateşin gallat bileşenleridir.³ Yeşil çaya herhangi bir fermentasyon işlemi uygulanmadığı için, siyah çayın içerdiği uçucu yağ bileşenleri oluşmaz. Bu nedenle yeşil çayın aromatik özelliği daha azdır. Siyah çay elde edildiğinde kavrıma, fermentasyon ve kurutma gibi işlemler uygulanır. Siyah çay lezzetinin özellikle kurutma işlemi sırasında oluştuğu gözlenmiştir.¹¹

Yeşil ve siyah çayın tüketilmesiyle kateşinlerin artan plazma düzeyi araştırılmış ve yeşil çay için 0.63-1.8 [mu]mol/L aralığında, siyah çay için ise 0.2-0.34 [mu]mol/L aralığında değiştiği belirlenmiştir. Plazma düzeyleri, 1.5-2.6 saatten sonra en yüksek düzeye ulaşmakta, 24 saat içinde minimum düzeye gerilemektedir. Yeşil veya siyah

çay içiminden sonra theaflavin ve thearubigin bileşenlerinin bir kısmı hızla absorbe edilerek antioksidan kapasitenin artmasına neden olur.^{12,13} Yapılan değişik denemelerde, tüketilen yeşil ve siyah çayın plazma düzeyindeki antioksidan kapasite değerleri birbirinden farklı bulunmuştur. Yeşil çay tüketildikten sonra plazmada antioksidan kapasite oranı %50, siyah çay için ise bu oran %40 olarak belirtilmiştir. Yapılan başka bir çalışmada, siyah çay tüketiminden sonra plazma antioksidan kapasitesinin %76 oranına kadar yükseldiği iddia edilmektedir.^{14,15} Sung'un yapmış olduğu çalışmada ise, yeşil çayın tüketiminden sonra plazma antioksidan kapasitesinin ancak %12 oranında yükseldiği ifade edilmektedir.¹⁶

Ülkemizde yoğun bir şekilde tüketilen siyah çay içeceğinin katı ekstresinde bileşenlerin yaklaşık olarak ortalama yüzde oranları; kateşinler (%3-10), theaflavinler (%3-6), thearubiginler (%12-18), flavonoller (%6-8), fenolik asitler ve depsidler (%10-12), amino asitler (%13-15), metilksantinler (%8-11), karbonhidratlar (%15), proteinler (%1), mineraller (%10) ve uçucu maddeler (<%0.1) şeklindedir (Tablo 1).¹⁷

Çevresel etkilerden oluşan serbest radikaller, DNA veya hücre membranları gibi duyarlı biyolojik yapılarda oksidatif hasara yol açar. Bu durum, daha sonra kanser, kalp hastalıkları, multipl skleroz ve otoimmün hastalıkların oluşmasına neden olur.¹⁸ Metabolik aktivite nedeniyle de serbest radikaller oluşur. Bu reaksiyon nükleik asitler, hormonlar, proteinler ve çok sık olan katalizörlerin (demir, bakır, mangan, molibden) sentezlenmesinde gerekli ve kullanışlı bir süreçtir. Serbest radikaller aynı zamanda, mikrop ve virüslerin çoğalmasını engel-

lemek için üretilirler. Bazı serbest radikal türleri ise hücrelere zarar verir. Hücreler, bu serbest radikallerin toksik aktivitelerinden antioksidan mekanizmaları ve bölünme yolu ile korunurlar.¹⁹ Antioksidanlar reaktif oksijen, reaktif nitrojen türleri veya her ikisine ait normal fizyolojik fonksiyonlara ilişkin ters etkileri önemli ölçüde azaltır. Çayda çok güçlü antioksidan içeren flavonoid bileşiği olduğu ve antioksidan içeren bu bileşiğin hücreleri serbest radikal hasarlarından, C ve E vitaminlerinden çok daha iyi koruduğu gösterilmiştir.²⁰ Çok güçlü bir antioksidan aktiviteyi sağlayan ve çayda bulunan flavonoller, C vitamininden 20 kez daha etkilidir.²¹

Son Yıllarda Çayla İlgili Yapılmış Yayınlar

Dünyada milyonlarca insanı etkileyen yüksek kan basıncı, sistolik kan basıncının 140 mm Hg'dan veya diyastolik kan basıncının 90 mm Hg'dan yüksek olduğu bir durum olarak tanımlanmaktadır. Uzun zamandan bu yana, popüler Çin tıbbında çayın hipotansif bir etkiye sahip olduğuna inanılmaktadır. Buna karşın, insan ve ayrıca deney hayvanları üzerinde yapılan çalışmalarda; çay tüketimi ve kan basıncı arasındaki ilişki birbiriyle çelişen sonuçlarla belirtilmiştir. Yapılan epidemiyolojik çalışmalarda da çayın hipertansif risk üzerindeki etkilerini belirten yayınların sonuçları birbirinden farklıdır.

Yang ve ark.nın, çay tüketimi alışkanlığının Çin toplumunda hipertansiyon üzerindeki koruyucu etkisinin olup olmadığı ile ilgili yaptıkları çalışmada; günde 120 mL yeşil veya oolong çayı 1 yıldan fazla bir süre ile tüketen kişilerde hipertansiyon riskinin önemli derecede azaldığını bulmuşlardır.²²

Hipertansiyonun majör risk olduğu inme (stroke)'ye karşı, sebze, meyve ve çay tüketiminin koruyucu bir etki sağladığı sayısız çalışma ile ifade edilmiştir. Flavonoid alımı ile kronik kalp hastalığının, inmeyle negatif bir korelasyon içinde olduğu gösterilmiştir. Hipertansiyonlu hastaların daha düşük flavonoid tüketiminde buldukları, flavonoidten zengin gıdaların tüketimi arttıkça, hipertansiyon oranının düştüğü gösterilmiştir.²³

Stensvold ve ark.nın, kardiyovasküler ve diyabet hastalığı olmayan 35-49 yaş aralığında, 9856

Tablo 1. Siyah çay içeceğinin başlıca bileşenleri.¹⁷

Kateşinler	3-10	Metilksantinler	8-11
Theaflavinler	3-6	Karbonhidratlar	15
Thearubiginler	12-18	Protein	1
Flavonoller	6-8	Mineraller	10
Fenolik asitler ve depsidler	10-12	Uçucu maddeler	<0.1
Amino asitler	13-15		

Bileşenler katı ekstrenin yüzde ağırlığı olarak ölçülmüştür.

erkek ve 10233 kadın üzerinde yaptıkları çalışmada; çay, kolestrol, sistolik kan basıncı ve kronik kalp mortalitesi arasındaki ilişkileri araştırmışlardır.²⁴ Çalışmada, çay tüketimi arttıkça, ortalama serum kolestrol düzeyinin düştüğü, sistolik kan basıncı ile çay arasında negatif bir korelasyon olduğu belirtilmiştir. Çay içmeyen veya günde 1 fincan (~160 mL)'dan daha az çay içenlerde, istatistiksel olarak önemli olmamakla beraber mortalite oranı, günde 1 fincan veya daha fazla içenlere göre daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca, Brown ve ark.nın, yaptıkları olgu-kontrol çalışmasında, bilinen klasik kardiyovasküler risk faktörleri elimine edildikten sonra, her gün 1 fincandan daha çok içilen çayın, koroner kalp hastalıklarına karşı koruyucu etki sağladığını belirtmişlerdir.²⁵ Tam ve ark.nın, Çin kökenli Amerikalılarda yaptıkları çalışmada, hipertansif erkek bireylerin kadın hipertansif bireylerden daha çok çay tükettiklerini (ortalama olarak erkekler 0.70 fincan/gün, kadınlar 0.34 fincan/gün) ve çayda aktif bileşen olarak bulunan kafeinin hipertansiyon için bir risk olabileceğini belirtmişlerdir.²⁶ Ancak bu çalışmada karşılaştırılan ve erkek, kadın olarak belirtilen her iki grubunda hipertansif oldukları göz ardı edilmemelidir.

Fransa toplumunda çay tüketimi, kardiyovasküler risk faktörleri ve yaşam tarzı arasındaki ilişkileri araştıran bir çalışmada; kadınlarda çay içimi arttıkça, bel-kalça oranları, total kolestrol, serum trigliserid ve açlık kan şekeri düzeylerinin düştüğü ifade edilmektedir. Çay tüketimi artışıyla meyve ve sebze tüketiminin arttığı, et ve kahve tüketiminin azaldığı bulunmuştur. Toplam alınan yağ miktarı ile çay tüketimi arasında pozitif önemli bir ilişkinin olduğu gösterilmiştir. Sonuç olarak, çay tüketiminin kardiyovasküler hastalıklara ilişkin riskin değerlendirilmesinde önemli bir rol oynadığı, ancak bu değerlendirme yapılırken yaşam tarzı faktörlerinin de dikkate alınması gerektiği unutulmamalıdır.²⁷

Yeşil çayın, gastrointestinal sistemde intrasellüler antioksidanları aktive, prokarsinojen oluşumunu inhibe, anjiyogenezisi ve kanser hücre çoğalmasını ise süprese ettiği ifade edilmiştir. Yeşil çayın dış çürümleri önlediği, kolestrolü düşür-

düğü, gastrointestinal sistemde lipitleri absorbe ederek, bireyleri kardiyovasküler hastalıklardan koruduğu belirtilmiştir. Çay kateşinleri, gastrointestinal sistemde iyi absorbe edilir. Çay kateşinlerinin kendi içinde sinerji oluşturduğu, kafein ile hastalıkları modifiye eden oluşumlar ortaya çıkardığı iddia edilmektedir. Bu nedenle az ve sık içilen yeşil çayın gastrointestinal hastalıkları önleyici etkiler sağladığı söylenebilir.²⁸

Siyah çay tüketiminin, koroner arter hastalarında endotelial disfonksiyonunu düzelttiği, vasküler sağlığı etkilediği bulunmuştur.²⁹ Diyabet oluşturulmuş sıçanlarda yapılan çalışmalarda, oral olarak verilen yeşil çayın serum glukoz toleransını azalttığı gösterilmiştir.³⁰ Polifenolden zengin yiyeceklerden sebze, meyve ve içecek olarak bitkilerden elde edilen kakao, kırmızı şarap, çay ve üzüm suyunun kardiyovasküler hastalıklardan koruyan faydalı bir diyet oluştururlar. Epidemiyolojik çalışmalar, polifenol tüketimi ile kardiyovasküler risk arasında negatif bir korelasyonun varlığını ortaya koymuştur. Son çalışmalarda, diyetle alınan polifenolün aterosklerozun gelişiminde koruyucu bir rol oynadığı tartışılmaktadır.^{31,32} Epidemiyolojik çalışmalar, düzenli olarak içilen çayın koroner kalp hastalığı ve tümör gelişimini azaltıcı etkiler yaptığını göstermiştir.

Yeni kan damarlarının oluşumu, aterosklerotik lezyon ve tümör gelişimini hızlandırdığı bilinmektedir. Söz konusu yeni kan damarları komşu hücrelere oksijen ve besin sağlar. Yapılan son çalışmalar, tümör gelişimi için kritik sayılan anjiyogenezis, yeşil çaydaki polifenoller tarafından inhibe edildiği iddia edilmektedir.³³⁻³⁵ Düzenli olarak içilen çayın etkilerini araştırmak amacıyla, 21 kişiye 4 hafta süreyle düzenli olarak her gün içirilen 5 fincan (1 fincan yaklaşık 160 mL) siyah çayın endoteliuma bağlı vazodilatasyonu önemli derecede arttırmaktadır.³⁶ Buna karşın McAntis ve ark., 10 sağlıklı bireye 1 hafta boyunca günde yaklaşık olarak verdikleri 600 mL çayın plazma total antioksidan kapasitede herhangi bir yükselmeye neden olmadığı ve LDL değerinde herhangi bir değişim yapmadığını bildirmişlerdir.³⁷

Alessio ve ark.nın, sıçanlarda yaptıkları çalışmalarda, yeşil çayın vücutta özellikle böbrekte

koruyucu etkiler yaptığını bulmuşlardır.³⁸ Koroner sirkülasyonda siyah çay ve kafeinin etkilerini araştıran Hirata ve ark., siyah çayın toplam koroner akışkanlık hızını arttırdığını göstermişlerdir.³⁹

Çay tüketimi ile farklı kanser türleri arasındaki ilişkiler değişik araştırmacılar tarafından çalışılmıştır. İn vitro olarak yapılan çalışmalarda, çayın içeriğinde bulunan epigallocateşin-3-gallo (EGCG) ve theaflavin bileşenlerinin antioksidan aktiviteye sahip olduğu gösterilmiştir. Çalışmaların birçoğu çayın bileşimindeki EGCG, diğerleri ise theaflavin bileşiği üzerinde yoğunlaşmıştır. Sözü edilen bu 2 bileşenin değişik kanser hücrelerinin büyümesini ve çoğalmasını engellediği iddia edilmektedir.⁴⁰ Buna rağmen, insan çalışmalarında çayın kansere karşı koruyuculuğu açık değildir. Hayvan çalışmaları modelleri insana tam olarak uyduğu söylenebilir. Hayvan çalışmalarında kullanılan çay miktarı çok yüksek olabilmektedir. Bu tür çalışmalarda kullanılan çay dozunun insanların çay tüketimi ile uyumlu olmadığı söylenebilir. Epidemiyolojik çalışmalarda ise birçok şaşırtıcı faktör yer almaktadır. Biyotransformasyondaki bireysel farklılıklar, kanserdeki koruyucu ajanlara karşı çayın etkinliğini değişik şekillerde etkileyebilir.⁴¹ Doss ve ark., bazı epidemiyolojik çalışmalarla yeşil çay tüketiminin hızla artan boğaz, prostat ve göğüs kanserleri için koruyucu bir etki sağladığını göstermişlerdir.⁴² Yeşil çayın kansere karşı olan bu koruyucu potansiyel, içeriğindeki kateşinlerle sağlandığı belirtilmiştir. Yeşil çayda majör kateşin olan EGCG'in fizyolojik ve farmakolojik olarak tümörü geriletmediği ve hızla gelişen non-malignant kardiyovasküler hastalık riskini azalttığı gösterilmiştir. İn vitro ve in vivo olarak yapılan birçok araştırma, kateşinlerin tümörü nasıl geriletmediğini göstermeye çalışmaktadır. Söz konusu bu çalışmalarda, kateşinlerin fizyolojik olarak bazı mekanizmalar sayesinde hastalıklara karşı etki ettiği, ancak bunların bir çoğunun tam olarak karakterize edilemediği ifade edilmektedir.

Yüksek düzeylerde yeşil çay tüketen yerli Asyalılar arasında prostat kanseri insidansının diğer yörelere göre daha düşük olduğu görülmektedir. Araştırmaların bu koruyucu etkinin çayın içeriğinde yer alan polifenolden kaynaklandığı, ancak

moleküler düzeyde etki mekanizmasının nasıl gerçekleştiği henüz açıklanamamıştır.⁴³ Jian ve ark.nın Güneydoğu Çin bölgesinde, 130 prostat kanserli hasta grubu ile 274 kişiden oluşan kontrol grubu üzerinde yaptıkları çalışmada, yeşil çay tüketiminin artışıyla prostat kanser riskinin azaldığını bulmuşlardır.⁴⁴

Son çalışmalarda, çayın ayrıca yaşlanmayı geciktirici özelliği olduğu, bu özelliğinin içeriğindeki flavonid bileşeninin nöroprotektif özelliğinden kaynaklandığı bildirilmiştir.⁴⁵ Alzheimer, Parkinson ve Amyotropik Lateral Skleroz hastalıklarının tedavisi için çoklu antioksidanların kullanılması da sıklıkla araştırılmaktadır. Meyve, sebze ve içeceklerden özellikle kırmızı şarap ve yeşil çayın çoklu antioksidan içermesi nedeniyle, nörodejeneratif hastalıkların tedavisinde kullanıma potansiyeline sahip oldukları belirtilmiştir.^{46,47}

Çayın faydalı etkileri yanı sıra, içeriğindeki kafeinin insan sağlığı üzerindeki etkileri göz ardı edilmemelidir. Kafein kahve, çay, kolalı içecekler, kako ve kakolu besinlerin bileşiminde bulunmaktadır. Bir fincan (200-250 mL) kahvede yaklaşık 100-120 mg, 1 bardak çayda (çay bardağı ve 5 dk. demlenmiş) 40-50 mg, kolalı içeceklerde ise 100 mL de yaklaşık 35-65 mg kafein bulunmaktadır. Sağlıklı yetişkin bireylerde ağızdan alınan kafeinin tamamına yakını (%99) emilir ve ağızdan alındıktan 5 dk. sonra tüm dokularda görülmeye başlar. Günde 5 gramın üzerinde alınması durumunda ise konvülsiyon, koma, solunum ve kalp yetmezliği ortaya çıkabilir. Kafeine hassas, peptik ülserlilerde olumsuz etkisi vardır. Gebe ve emzिकlilerin gereksiz kafein almalarından kaçınmaları önerilmektedir.⁴⁸ Aşırı kafein tüketiminin baş ağrısı ve migrene neden olduğu bildirilmiştir.⁴⁹ Sağlıklı yetişkin bireylerde (vücut ağırlığı 65 kg olan 1 kişinin) günde 6 mg/kg kafein alımı durumunda toksik, kardiyovasküler yan etki veya kemik yapısındaki kalsiyum dengesinde herhangi bir farklılık yapmayacağı gösterilmiştir.⁵⁰

Asıl merak edilen ne kadar çay içilmeli?, Yeşil çay mı yoksa siyah çay mı içilmeli? Bu sorulara literatürlerde verilen yanıtlar şu şekilde özetlenebilir. Yapılan birçok testte siyah ve yeşil çayın benzer etkilere sahip olduğu belirtilmiştir. Çaydaki

kafein gözlenen bazı etkilere sahip olduğu bilinmekle beraber, düzenli olarak içilen çayın genellikle kafeinsiz çaydan (değişik fermentasyonlarla elde edilen) az da olsa daha iyi etkilere sahip olduğu söylenebilir. Epidemiyolojik veriler ve laboratuvar sonuçları, 4 fincan (fincan yaklaşık 160 mL) veya daha az çayın (yaklaşık 600 mL kadar) kronik hastalıkları önemli derecede korumada yeterli olmadığı gösterilmiştir. Günde tüketilen 6-10 fincan çayın (yaklaşık 960-1600 mL) kronik hastalıklardaki riski azalttığı gösterilmiştir. Bu miktarda tüketilen çay sağlıklı beslenme alışkanlığının bir parçası olmaktadır.⁵¹ Yetişkinlerde toplam alınan sıvı miktarı olan 2.5 litrenin, 0.9-1.4 litresinin çay olması gerektiği önerilmektedir. Her ne kadar çocukların şişmanlatıcı yüksek düzeyde şekerli içecekler yerine, 3-5 fincan kafeinsiz çay içmelerinin faydalı olacağı önerilmiş olsa bile, kafeinsiz çay elde edilirken, organik solvent içeren değişik yöntemlerin kullanıldığı ve organik solvent kalıntılarının toksik etkilere yol açacağı belirtilmiştir.^{3,52} Bu durum dikkate alındığında, çocuklar için önerilen kafeinsiz çay tüketiminin yararlı olacağı kanaati oluşmamaktadır.

Amerika'da, sağlık ve beslenme araştırmalarına dayanarak ilgili sağlık kuruluşları, kişilerin günde 5-9 arası meyve ve sebze tüketmeleri gerektiği bildirilmiştir. Son 20 yıl süresince araştırmalar, kişilerin sadece ne yedikleri değil ne içtikleri üzerine de yoğunlaşmıştır. Sonuç olarak, çay sağlıklı beslenmenin bir parçası olan iyi antioksidan kaynaklardan biridir. Yetişkinlerin günde 2-3 litre sıvı tüketmeleri gereklidir. Su, günlük sıvı tüketiminin önemli bir parçasıdır. Bilimsel araştırma sonuçlarına göre, günde 5-7 fincan çayın yeşil veya siyah taze demlenmiş (yaklaşık 800-1120 mL) günlük alınan sıvı miktarının bir bölümünü oluşturması gerektiği belirtilmekte ve önerilmektedir.⁵³

KAYNAKLAR

- McKay DL, Blumberg JB. The role of tea in human health: An update. *J Am Coll Nutr* 2002;21:1-13.
- Yang CS, Landau JM. Effects of tea consumption on nutrition and health. *J Nutr* 2000;130:2409-12.
- Weisburger JH, Chung FL. Mechanisms of chronic disease causation by nutritional factors and tobacco products and their prevention by tea polyphenols. *Food Chem Toxicol* 2002;40:1145-54.
- Schwarz B, Bischof HP, Kunze M. Coffee, tea and lifestyle. *Prev Med* 1994;23:377-84.
- Wu CD, Wei GX. Tea as a functional food for oral health. *Nutrition* 2002;18:443-4.
- Kaçar B. Çayın biokimyası ve işleme teknolojisi. No:6. Ankara: Çay İşletmeleri Gen. Müd. Çay-Kur. Yayın; 1997. s:1-71.
- Balentine DA, Wiseman SA, Bouwens LC. The chemistry of tea flavonoids. *Crit Rev Food Sci Nutr* 1997;37:693-704.
- Wang H, Provan GJ, Helliwell K. Tea flavonoids: their functions, utilisation and analysis. *Trends in Food Science & Technology* 2000;11:152-60.
- Katiyar SK, Agarwal R, Wang ZY, et al. (-)-Epigallocatechin-3-gallate in *Camellia sinensis* leaves from Himalayan region of Sikkim: Inhibitory effects against biochemical events and tumor initiation in Sencar mouse skin. *Nutr Cancer* 1992;18:73-83.
- Halsam E. Thoughts on thearubigins. *Phytochemistry* 2003;64:61-73.
- Altug T, Elmacı Y. Gıdalarda doğal olarak bulunan lezzet bileşenleri. İlbilge Saldanlı, editör. *Gıda Kimyası*. 1. Baskı. Ankara: Hacettepe Yayınları; 1998. s.453-86.
- Leenen R, Roodenburg AJ, Tijburg LB, Wiseman SA. A single dose of tea with or without milk increases plasma antioxidant activity in humans. *Eur J Clin Nutr* 2000;54:87-92.
- Rietveld A, Wiseman S. Antioxidant effects of tea: Evidence from human clinical trials. *J Nutr* 2003;133:3285-92.
- Serafini M, Ghiselli A, Ferro-Luzzi A. In vivo antioxidant effect of green and black tea in man. *Eur J Clin Nutr* 1996;50:28-32.
- Langley-Evans SC. Consumption of black tea elicits an increase in plasma antioxidant potential in humans. *Int J Food Sci Nutr* 2000;51:309-15.
- Sung H, Nah J, Chun S, Park H, Yang SE, Min WK. In vivo antioxidant effect of green tea. *Eur J Clin Nutr* 2000;54:527-9.
- Graham HN. Green tea composition, consumption, and polyphenol chemistry. *Prev Med* 1992;21:334-50.
- Mitscher L, Jung M, Shankel D, Dou JH, Steele L, Pillai SP. Chemoprotection: A review of the potential therapeutic antioxidant properties of green tea and certain of its constituents. *Med Res Rev* 1997;17:327-65.
- Dufresne CJ, Farnworth ER. A review of latest research findings on the health promotion properties of tea. *J Nutr Biochem* 2001;12:404-21.
- Vinson JA, Dabbagh YA, Serry MM, et al. Plant flavonoids, especially tea flavonoids, are powerful antioxidants using an in vitro oxidation model for heart disease. *J Agric Food Chem* 1995;43:2800-2.
- Craig WJ. Health-promoting properties of common herbs. *Am J Clin Nutr* 1999;70:491-9.
- Yang YC, Lu FH, Wu JS, Wu CH, Chang CJ. The protective effect of habitual tea consumption on hypertension. *Arch Intern Med* 2004;164:1534-40.
- Moline J, Bukharovich IF, Wolff MS, Philips R. Dietary flavonoids and hypertension: Is there a link? *Med Hypotheses* 2000;55:306-9.

24. Stensvold I, Tverdal A, Solvoll K, Foss OP. Tea consumption. Relationship to cholesterol, blood pressure, and coronary and total mortality. *Prev Med* 1992;21:546-53.
25. Brown CA, Bolton-Smith C, Woodward M, Tunstall-Pedoe H. Coffee and tea consumption and the prevalence of coronary heart disease in men and women: Results from the Scottish Heart Health Study. *J Epidemiol Community Health* 1993;47:171-5.
26. Tam CF, Nguyen L, S Pe S, et al. The effect of age, gender, obesity, health habits, and vegetable consumption frequency on hypertension in elderly Chinese Americans. *Nutrition Research* 2005;25:31-43.
27. Mennen LI, Malvy D, Galan P, et al. Tea consumption and cardiovascular risk in the SU.VI.MAX Study: Are life-style factors important? *Nutrition Research* 2003;23:879-90.
28. Koo MW, Cho CH. Pharmacological effects of green tea on the gastrointestinal system. *Eur J Pharmacol* 2004;500:177-85.
29. Widlansky ME, Duffy SJ, Hamburg NM, et al. Effects of black tea consumption on plasma catechins and markers of oxidative stress and inflammation in patients with coronary artery disease. *Free Radic Biol Med* 2005;38:499-506.
30. Sabu MC, Smitha K and Ramadasan K. Anti-diabetic activity of green tea polyphenols and their role in reducing oxidative stress in experimental diabetes. *J Ethnopharmacol* 2002;83:109-16.
31. Stoclet JC, Chataigneau T, Ndiaye M, et al. Vascular protection by dietary polyphenols. *Eur J Pharmacol* 2004;500:299-313.
32. Arts IC, Hollman PC, Feskens EJ, Bueno de Mesquita HB, Kromhout D. Catechin intake might explain the inverse relation between tea consumption and ischemic heart disease: The Zutphen Elderly Study. *Am J Clin Nutr* 2001;74:227-32.
33. Oak MH, El Bedoui J, Schini-Kerth VB. Antiangiogenic properties of natural polyphenols from red wine and green tea. *J Nutr Biochem* 2005;16:1-8.
34. Cao Y, Cao R. Angiogenesis inhibited by drinking tea. *Nature* 1999;398:381.
35. El Bedoui J, Oak M, Anglard P, Schini-Kerth VB. Catechins prevent vascular smooth muscle cell invasion by inhibiting MT1-MMP activity and MMP-2 expression. *Cardiovasc Res* 2005;67:317-25.
36. Hodgson JM, Puddey IB, Burke V, Watts GF, Beilin LJ. Regular ingestion of black tea improves brachial artery vasodilator function. *Clin Sci (Lond)* 2002;102:195-201.
37. McAnlis GT, McEneny J, Pearce J, Young IS. Black tea consumption does not protect low density lipoprotein from oxidative modification. *Eur J Clin Nutr* 1998;52:202-6.
38. Alessio HM, Hagerman AE, Romanello M, et al. Consumption of green tea protects rats from exercise-induced oxidative stress in kidney and liver. *Nutrition Research* 2002; 22:1177-88.
39. Hirata K, Shimada K, Watanabe H, et al. Black tea increases coronary flow velocity reserve in healthy male subjects. *Am J Cardiol* 2004;93:1384-8.
40. Yang CS, Maliakal P, Meng X. Inhibition of carcinogenesis by tea. *Annu Rev Pharmacol Toxicol* 2002;42:25-54.
41. Lambert JD, Yang CS. Mechanisms of cancer prevention by tea constituents. *J Nutr* 2003;133:3262-7.
42. Doss MX, Potta SP, Hescheler J, Sachinidis A. Trapping of growth factors by catechins: A possible therapeutic target for prevention of proliferative diseases. *J Nutr Biochem* 2005;16:259-66.
43. Klein EA. Chemoprevention of prostate cancer. *Crit Rev Oncol/Hematol* 2005;54:1-10.
44. Jian L, Xie LP, Lee AH, Binns CW. Protective effect of green tea against prostate cancer: A case-control study in southeast China. *Int J Cancer* 2004;108:130-5.
45. Esposito E, Rotilio D, Di Matteo V, Di Giulio C, Cacchio M, Algeri S. A review of specific dietary antioxidants and the effects on biochemical mechanisms related to neurodegenerative processes. *Neurobiol Aging* 2002;23:719-35.
46. Prasad KN, Cole WC, Hovland AR, et al. Multiple antioxidants in the prevention and treatment of neurodegenerative disease: Analysis of biologic rationale. *Curr Opin Neurol* 1999;12:761-70.
47. Esposito E, Rossi C, Amodio R, et al. Lyophilized red wine administration prolongs survival in an animal model of amyotrophic lateral sclerosis. *Ann Neurol* 2000;48:686-7.
48. Merdol TK, Başoğlu S, Örer N. Beslenme ve Diyetetik Açıklamalı Sözlük. 1. Baskı. Ankara: Hatipoğlu Yayınları; 1997. s.210-1.
49. Hering-Hanit R, Gadoth N. Caffeine-induced headache in children and adolescents. *Cephalalgia* 2003;23:332-5.
50. Nawrot P, Jordan S, Eastwood J, Rotstein J, Hugenholtz A, Feeley M. Effects of caffeine on human health. *Food Addit Contam* 2003;20:1-30.
51. Weisburger JH. Eat to live, not live to eat. *Nutrition* 2000;16:767-73.
52. Gokulakrishnan S, Chandraraj K, Gummadi SN. Microbial and enzymatic methods for the removal of caffeine. *Enzyme Microb Technol* 2005;37:225-32.
53. Weisburger JH. Mechanisms of action of antioxidants as exemplified in vegetables, tomatoes and tea. *Food Chem Toxicol* 1999;37:943-8.