

Karotenoid Bileşiklerin Sağlık Üzerine Etkileri

Aybegüm Akdoğan^{1*}, Cüneyt Dinçer¹, Mehmet Torun¹, Hilal Şahin¹, Ayhan Topuz¹, Feramuz Özdemir¹

¹Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 07058, Antalya
*aakdogan@akdeniz.edu.tr

Özet

Bugüne kadar yapılan epidemiyolojik çalışmalar, karotenoidlerce zengin meyve ve sebzelerin tüketimi ile kardiovasküler hastalıklar, sinir sistemi hastalıkları, yaşa bağlı maküler dejenerasyon, katarakt ve bazı kanser türlerine yakalanma riskinin azaldığını göstermiştir. Bu nedenle, potansiyel koruyucu maddeler olan karotenoidlerin popülaritesi giderek artmaktadır. Bu çalışma, karotenoid fraksiyonlarının sağlık üzerine etkilerini ayrı ayrı ve/veya karşılaştırmalı olarak ortaya koyan pek çok araştırma derlenerek oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fonksiyonel bileşikler, Karotenoidler, Antioksidan aktivite, Sağlık

Giriş

Karotenoid bileşikler, 5 karbonlu sekiz izoprenoid ünitesinin yan yana dizilmesiyle 40 karbonlu merkezi bir iskeletten oluşur (1,2). Karotenoidler hemen hemen tüm yüksek bitkilerde, pek çok mikroorganizmada, kırmızı ve yeşil alglerde, fotosentetik bakterilerde, mantarlarda ve hayvanlar aleminin bütün familyalarında değişik miktarlarda bulunan, onlara sarı-kırmızı tondaki doğal renklerini veren pigmentlerdir (2-4). Karotenoid bileşikler sadece buldukları ürüne renk vermekle kalmayıp, güçlü bir antioksidan aktiviteye sahip olduğundan ve bir kısmı provitamin A aktivitesi gösterdiğinden araştırmacıların ilgisini uzun zamandır çekmekte ve yoğun bir şekilde araştırılmaya devam edilmektedir (2-9).

Karotenoidlerin Sağlık Üzerine Etkisi

Beslenmenin insan sağlığı üzerindeki önemi anlaşıldıktan sonra, özellikle gelişmiş ülkelerde doğal antioksidan tüketimi üzerinde durulmaya başlanmıştır. Son yıllarda yapılmış olan araştırmalar, bazı karotenoidlerin A-vitamininin ön maddesi özelliği taşımasının ötesinde, diğer pek çoğunun da hücreler arası boşlukta iletişimi geliştirme, bağışıklık sistemini güçlendirme ve antioksidan aktivite gösterme gibi sağlık için önemli diğer bazı özelliklerini de ortaya koymuştur (2-10). Metabolizma faaliyetleri sonucu oluşan oksidatif baskılar ve reaktif oksijen türleri, insanlarda koroner kalp hastalığı, bazı kanser türleri, katarakt, romatoid artrit, diyabet, retinopati, gastrointestinal sistemin kronik inflamatuvar hastalığı, kıkırdak dokusu hastalıkları, Alzheimer, diğer bazı nörolojik hastalıklar ve hızlı yaşlanma gibi

birçok kronik hastalığın başlangıcında ortaklaşa rol oynamaktadır (6,7). Karotenoid bileşikler, moleküler yapılarında bulunan konjuge çift bağ sayesinde antioksidan özellik göstererek, serbest radikal reaksiyonlarının oluşmasını önler ve/veya üretilen serbest radikalleri ya da reaktif oksijen ürünlerini baskılayarak, dokuları oksidatif ve fotooksidatif hasara karşı korur (4,8,10). Pek çok araştırmada, karotenoidlerin antioksidan etkilerinin konjuge çift bağ sayısına, polien zincirinin yapısına ve fonksiyonel gruplara bağlı olduğu bildirilmektedir (8,11).

Hidroksil grup içeren karotenoidlerin, biyomembranlara tokoferollerle birlikte yerleşip, peroksil radikallerinin saldırılarına karşı antioksidan savunmayı paylaştıkları, bu nedenle fosfolipidlerin peroksidasyonunu yavaşlatmada β -karoten gibi hidroksil grup içermeyen karotenoidlerden daha etkili olduğu bildirilmiştir (7). A vitamini aktivitesi göstermeyen likopenin hücrede tekli oksijen baskılama performansı α -karoten, β -karoten, zeaksantin, lutein ve kriptoksantinden daha etkili bulunmuştur (4,6). Likopen molekülünde β -ionin halkasının açık olması nedeniyle oksijen çeken daha çok çift bağ bulunmasının bu durumu açıkladığı ifade edilmiştir (4). Yapılan pek çok *in vitro* çalışmada, ksantofillerin mitokondri, mikrozomal fosfolipidler ve deoksiribozun oksidatif hasarını önleyici etkisi olduğu saptanmıştır (11).

Karotenoidlerin aterosklerotik kalp hastalıklarını önleyici etkisinin de bulunduğu bildirilmektedir (4,6,12). Yapılan bir çalışmada koroner kalp hastalarının plazmasında α -karoten ve γ -tokoferolün önemli derecede düşük bulunduğu bildirilmiştir (13). Yapılan pek çok çalışmada kronik hastalık riski ile plazma karotenoidlerinin ters ilişkisi saptanmıştır. Avrupa Antioksidan Miyokard Enfarktüsü ve Göğüs Kanseri Kurumu tarafından yapılan çalışmada, yağ dokuda likopen düzeyinin artışı ile düşük miyokard enfarktüsü oluşumunun ilişkili olduğu belirlenmiştir. Diğer bir çalışma, β -karotenin düşük plazma düzeyi ile kardiovasküler hastalık riski veya kanser oluşumu ile ilişkisini göstermiştir (6).

Karotenoidlerin aktif oksijeni kullanarak lens lipitlerinin oksidasyonunu önlediği, buna bağlı olarak da katarakt gelişimini engellediği bildirilmektedir (4). Lutein ve zeaksantin retinada birikerek, fotoreseptör hücrelerini mavi ışığın neden olduğu oksijen radikallerinden korur. Bu nedenle, maküler dejenerasyonun ilerlemesini önlemede anahtar rol oynar. Bu karotenoidlerin diyetle az alınması, geri dönüşümsüz körlük ve yaşa bağımlı maküler dejenerasyona yol açar (6-9).

Karotenoidler, pek çok etki mekanizması ile kanseri önleme yeteneği gösterebilir. Hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalar sonucu karotenoidlerin antioksidan özelliklerinin, DNA'ya zarar veren ve kanserin başlangıç aşamasında etkili olan serbest radikallerin etkisini yok ettiği ve böylelikle kanser hücreleri oluşumuna

neden olan zincir reaksiyonlarının meydana gelmesini önlediği anlaşılmıştır (2,3). *In vivo* ve *in vitro* modeller, β -karotenin, serbest radikallerin DNA üzerinde oluşturduğu hasara karşı koruyucu etkisini ortaya koymuştur (8). Karotenoid bileşiklerin kanseri önleyici diğer bir etki mekanizması, hücreler arası haberleşmeye etkisi şeklindedir. Karotenoidler ve retinoik asit, hücrelerin kontrolsüz bölünmesini ve dolayısıyla da kanser oluşumunu engellemektedir (2). Luteinin hücreler arası boşlukta iletişimi sağlama ve hücrede lipid peroksidasyonunu yavaşlatmada karotenlerden ve likopenen daha etkili olduğu bildirilmektedir (6). Bir başka görüş ise, karotenoidlerin bağışıklık sistemini güçlendirerek kanser hücrelerinin oluşumunu engellediği yönündedir (3).

Yapılan pek çok çalışmada, β -karoten gibi provitamin A aktivitesi gösteren karotenoidlerin yanında likopen, kantaksantin, lutein, astaksantin, fukoksantin gibi provitamin A aktivitesi göstermeyen karotenoidlerin de antioksidatif özellikleri dolayısıyla kanser oluşumunu engelleme etkisi olduğu saptanmıştır (8,11,14). β -karoten ve kantaksantin, UV ışınlarına maruz kalan kişilerde tümör oluşmasını engellediği bildirilmiştir (4,14). Diğer bir çalışmada kapsantin ve kapsorubinin insanlar tarafından iyi absorbe edildiği, antitümör ve antikanserojen etkilerinin olduğu gözlenmiştir (11,15). Plazmada likopen seviyesinin yüksek olmasının, pankreas ve prostat kanser riskini önemli ölçüde azaltabileceği belirtilmiştir (4). Likopen bakımından zengin domates bazlı gıdaların tüketimiyle, orta yaş üstündeki erkeklerde prostat kanseri riskini azaltma olasılığının daha fazla olduğu, ayrıca serum likopen düzeyi ile mesane, pankreas ve sindirim sistemi kanserlerinin görülme riski arasında negatif bir ilişki bulunduğu belirtilmektedir (6)

Sonuç

Yapılan *in vivo* ve *in vitro* çalışmalar karotenoid bileşiklerin antioksidan özellik göstererek oksidatif baskı ve reaktif oksijen kaynaklı pek çok hastalığın önlenmesinde önemli bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Kaynaklar

1. Acar J. 1998. Fenolik bileşikler ve doğal renk maddeleri. Saldamlı, İ.(Editör), Gıda Kimyası. Hacettepe Üniversitesi Yayınları. Ankara, 527 ss.
2. Ötleş S, Atlı Y. 1997. Karotenoidlerin insan sağlığı açısından önemi. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi 3(1), 249-254.
3. Uylaşer V. 2000. Karotenoidler ve bazı özellikleri. Dünya Gıda, 5: (12), 79-84.
4. Baysal T, Ersus S. 1999. Karotenoidler ve insan sağlığı. Gıda, 24(3): 177-185.
5. Perez-Galvez A, Minguez-Mosquera MI 2005. Esterification of xanthophylls and its effect on chemical behavior and bioavailability of carotenoids in the human. Nutrition Research, 25: 631-640.

Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs 2008, Erzurum

6. Su O, Rowley KG, Balazs NDH. 2002. Carotenoids: separation methods applicable to biological samples. *Journal of Chromatography B*, 781: 393-418.
7. Stahl W, Sies H. 2005. Bioactivity and protective effects of natural carotenoids. *Biochimica et Biophysica Acta*, 1740: 101– 107.
8. Dembinska-Kiec A. 2005. Carotenoids: risk or benefit for health. *Biochimica et Biophysica Acta*, 1740: 93-94.
9. Handelman GJ. 2001. The evolving role of carotenoids in human biochemistry. *Nutrition*, 17: 818-822.
10. Murakami A, Nakashima M, Koshihara T, Maoka T, Nishino H, Yano M, Sumida T, Kim OK, Koshimizu K, Ohigashi H. 2000. Modifying effect of carotenoids on superoxide and nitric oxide generation from stimulated leukocytes. *Cancer Letters*, 149: 115-123.
11. Seppanen CM, Csallany AS. 2002. The effect of paprika carotenoids on in vivo lipid peroxidation measured by urinary excretion of secondary oxidation products. *Nutrition Research*, 22: 1055-1065.
12. Dugas TR, Morel DW, Harrison EH. 1999. Dietary supplementation with β -carotene, but not with lycopene, inhibits endothelial cell-mediated oxidation of low-density lipoprotein. *Free Radical Biology and Medicine*, 26: 1238-1244.
13. Kontush A, Spranger T, Reich A, Baum K, Beisiegel U. 1999. Lipophilic antioxidants in blood plasma as markers of atherosclerosis: the role of α -carotene and γ -tocopherol. *Atherosclerosis*, 144: 117-122.
14. Baker R, Günther C. 2004. The role of carotenoids in consumer choice and the likely benefits from their inclusion into products for human consumption. *Trends in Food Science & Technology*, 15: 484-488.
15. Maoka T, Mochida K, Kozuka M, Ito Y, Fujiwara Y, Hashimoto K, Enjo F, Ogata M, Nobukuni Y, Tokuda H, Nishino H. 2001b. Cancer chemopreventive activity of carotenoids in the fruits of red paprika *Capsicum annuum* L. *Cancer Letter*, 172: 103-109.