

Metallerden Hücrelere Bir Efsane Antioksidanlar

19. yüzyılda mühendisler metallerin oksidasyonunu yani paslanmasını ve kimyasal aşınmalarını engelleyebilecek özel bir madde keşfettiler ve bu maddeyi antioksidan olarak adlandırdılar. Günümüzde kozmetik ürünlerinde koruyucu katkı maddesi olarak kullanılan antioksidanlar aynı zamanda yakıtlara, kauçuğa ve petrole, bozunumlarını önlemek için dengeleyici olarak ekleniyorlar. Besinler yoluyla alınan antioksidanların sağlığımız için önemi ve yararı kuşkusuz çok fazla. Ancak hastalıklardan korunmak için alınan destek şeklindeki antioksidanların yararlı mı yoksa zararlı mı oldukları ise hâlâ tam olarak netlik kazanmış değil.

20. yüzyılın ortalarında, gıdaların ömrünü uzatmak için çalışan bilim insanları, antioksidanları besinlere eklediklerinde doymamış yağların parçalanması sonucu ortaya çıkan kötü koku ve tadın yani bozulmanın olmadığını gördüler. Bu gelişmeler olurken devam eden araştırmaların sonucunda, insanların günlük besinlerle aldıkları vitaminlerin bazılarının antioksidan olarak sınıflandırılabilceği anlaşıldı. Ve görüldü ki insanlar neredeyse 1000 yıldır tükettikleri bazı besinlerle antioksidan alıyorlar. Daha sonra antioksidanların insan sağlığına olan yararları, yaşam süresini uzatması ve yaşlanmayı yavaşlatması gibi etkileri araştırılmaya ve tartışılmaya başlandı.

Yaşamımız için vazgeçilmez olan oksijen kulağıma garip gelse de belli koşullarda vücudumuza zarar verebiliyor. Oksijenin bu olası zararının nedeni, vücudumuzda oksijen kullanılarak gerçekleşen metabolik tepkimelerin sonucunda kimyasal tepkimeye girmeye yatkın yani tepkin (reaktif) oksijen türlerinin oluşması. Serbest radikaller olarak bilinen bu moleküller, lipid, protein, DNA ve benzeri hücre bileşenlerine zarar veriyor. Ardından erken yaşlanma, kanser, kalp ve damar hastalıkları gibi sorunlarla tanışıyoruz. İşte tam da bu noktada antioksidanlar imdadımıza yetişiyor.

Aerobik yani oksijenli solunum yapan organizmalarda gelişmiş olan antioksidan savunma sistemleri, yapılarında eşleşmemiş bir elektron içeren serbest radikallerin oluşumunu kontrol altında tutuyor ve bu moleküllerin zararlı etkilerine engel oluyor. Böylece hücre hasar görmüyor ve hastalıklardan korunmuş oluyor. Ancak bazen mevcut antioksidan savunma sisteminin serbest radikallerin etkisini tamamen önleyemediği durumlar da olabiliyor ve o zaman serbest radikallerin artışı nedeniyle oksidatif stres olarak adlandırılan durum ortaya çıkıyor. Beynin oksidatif strese karşı savunmasız olması nedeniyle meydana gelen beyin hasarlarını tedavi etmek için antioksidanlar yaygın olarak kullanılıyor. Tedavilerde kullanılabilecek antioksidan bileşimlerinin sinir hücrelerindeki oksidatif stresi önleyerek hücre ölümünün ve nörolojik hasarın önüne geçtikleri biliniyor. Antioksidanların Alzheimer, Parkinson, motor nöron hastalığı olarak bilinen ALS (Amiyotrofik Lateral Skleroz) ve gürültüye bağlı işitme kaybının tedavisi için kullanılması na yönelik araştırmalar sürüyor.

Selenyum, C, E ve A vitaminleri en etkili antioksidanlar arasında. Ayrıca başka bazı vitamin, mineral ve enzimlerin de antioksidan özellikleri bulunuyor. Hücrelerde üretimi gerçekleştirilemeyen anti-

Antioksidan	Yüksek miktarda antioksidan içeren besinlerden bazıları
C vitamini (askorbik asit)	Maydanoz, yeşil biber, ıspanak, asma yaprağı, brokoli ve benzeri yeşil sebzeler, turuncgiller, çilek, kıvılcık, kuşburnu, kiraz
E vitamini (tokoferol)	Bitkisel yağlar, yeşil yapraklı sebzeler, yağlı tohumlar, tahıl taneleri, kuru baklagiller
Polifenolik antioksidanlar (resveratrol, flavonoidler)	Soğan, pırasa, patates, lahana, brokoli, ıspanak, çilek, elma, vişne, kiraz, erik, siyah üzüm, turuncgiller, yeşil çay
Karotenoidler (likopen, karoten lutein)	Kayısı, havuç, domates, portakal, ıspanak, brokoli, şeftali, lahana ve benzeri yeşil ve sarı sebze ve meyveler, karaciğer, balık, süt, yumurta
Selenyum	Tahıl ürünleri, baklagiller, et, balık

oksidanlar ancak besinlerle ya da bazı hazır antioksidan destekleriyle alınabiliyor.

Yapılan bir çalışmada günlük beş porsiyon meyve ve sebze tüketen kişilerde felç olma riskinin % 25 azaldığı tespit edilmiş. Diğer çalışmalarda antioksidan bakımından zengin besinlerle beslenmenin birçok hücre ve dokuların çeşitli yapısal değişimlere uğraması sonucu oluşacak hastalıklara yakalanma riskini düşürdüğü görülmüş.

Serbest Radikallerin Gizemi

Serbest radikaller, protein, yağ ve karbohidratların oksijen ile tepkimeye girerek parçalandığı ve enerji kaynağı ATP'nin (adenozintrifosfat) üretilme işlemi sırasında oluşur. Hidroksil radikaller (OH.), süperoksit radikaller (O₂), nitrikoksit radikaller (NO.), lipid peroksil radikaller (LOO.) serbest radikallere birkaç örnek.

Oksijen temelli moleküller olan serbest radikaller, taşıdıkları tek elektron nedeniyle hücrelerde diğer moleküllerle tepkimeye girme eğiliminde bulunuyorlar ve başlattıkları zincir tepkimeyle de hücrelerin zarar görmesine neden oluyorlar. Örneğin hücre zarının yapısındaki lipid moleküllerinin değişime uğramasına yol açarak hücre zarının yapısının ve işlevinin bozulmasına neden oluyorlar. Hücre bileşenlerinin dağılmasını ve hücre dışına akmasını başlatan bu süreç, diğer dokuları da hasara uğrattırıyor. Lipitlerin yanı sıra hücrelerde proteinlere, karbohidratlara, enzimlere, nükleik asitlere ve DNA'ya da zarar veren serbest radikaller, diğer yandan zararlı mikroorganizmaları yok ederek vücudun hastalıklara karşı direncinin artmasını sağlıyorlar.

Serbest radikallerin tek kaynağı vücudumuzda oksijen kullanılarak gerçekleşen metabolik tepkimeler değil. Sigara, alkol, çok yağlı besin tüketimi, çok fazla güneş ışığına maruz kalma, hava kir-

liliği, endüstriyel kimyasallar gibi birçok etken serbest radikallerin gereğinden fazla üretimine neden olabiliyor.

Yaşlanmanın doğal işleyişinde de serbest radikallerin verdiği hasar önemli rol oynuyor. Hatta kalp-damar hastalıkları, akciğer ve karaciğer rahatsızlıkları ve kanser gibi, yaklaşık 50 farklı hastalığın oluşmasında serbest radikallerin meydana getirdikleri zararın etkisi olduğu düşünüyor.

Kaş Yapalım Derken!

Besinler yoluyla aldığımız antioksidanların sağlığımız için önemi ve yararı kuşkusuz çok fazla. Günümüzde birçok kişi sağlığını korumak ve hastalıkları önlemek için hazır antioksidan desteği alıyor. Ancak bunların yararlı mı yoksa zararlı mı oldukları hâlâ tam olarak netlik kazanmış değil. Antioksidan destek ürünlerinin hastalıklardan koruma ya da hastalıkları tedavi etme özellikleri ile ilgili araştırmalar sürüyor.



Genel olarak antioksidan destekleriyle ilgili yapılan birçok klinik çalışma, bu ürünlerin sağlığa olumlu herhangi bir etkisi olmadığını hatta çok yaşlı bireylerde kullanılmasının ölüm oranında az da olsa bir artışa neden olabileceğini öne sürüyor. Ayrıca kanser hastası kişilerde antioksidan desteğinin radyoterapi ve kemoterapinin etkisini azalttığı da düşünülüyor. 180.000 kişinin katıldığı 47 çalışma değerlendirildiğinde, antioksidan desteği alanlarda, almayan kontrol grubuna göre daha yüksek ölüm riski olduğu gözlenmiş. Özellikle A ve E vitaminlerinin tek ya da başka antioksidanlarla beraber kullanıldığı durumlarda ölüm riskinin yükseldiği, sadece C vitamininin ölüm riski üzerinde bir etkisi olmadığı tespit edilmiş.

1968-2005 yılları arasında hazır antioksidan desteklerinin kanseri önleyip önlemediği üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, bunların kanser riskini azaltmadığı sonucuna ulaşılmış. Örneğin beta karoten (A vitamininin öncül maddesi) desteğinin sigaraya bağlı olan kanser ve kanser sonucu ölüm riskini arttırdığı gözlenmiş ve özellikle sigara kullanan kişilerin beta karoten desteğinden kaçınmaları gerektiği vurgulanmış. E vitamini desteğinin zararlı ya da yararlı bir etkisine rastlanmamış.

Selenyum desteğinin erkeklerde kanser riskini azalttığı gözlenirse de bu konunun daha detaylı bir şekilde araştırılması gerektiği belirtilmiş.

1994-2002 yılları arasında kalp hastalıkları ile antioksidanların ilişkisini inceleyen çalışmaların vardığı sonuç ise antioksidan desteğinin kalp hastalıklarının önlenmesinde etkili olmadığı yönünde. Meyve ve sebze ağırlıklı beslenmenin kalp hastalıkları riskini azalttığı hatta sağlıklı kilonun korunmasının ve fiziksel aktivitenin de önemli olduğu vurgulanıyor. Hayvanlar üzerinde yapılan bir çalışmada ise E vitamini desteğinin LDL olarak bilinen kötü kolesterolü arttırdığı görülmüş.

Antioksidanlar Neden Aynı Etkiyi Göstermiyorlar?

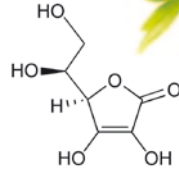
Çoğu bilim insanı eğer sağlığa birçok faydası olan antioksidanlardan yararlanmak ve kalp hastalıklarına yakalanma riskimizi azaltmak istiyorsak hazır antioksidan desteği almak yerine, antioksidan bakımından zengin besinlerle beslenmemizin doğru olduğunu vurguluyor. Diğer yandan akıllara antioksidanlar yönünden zengin meyve ve sebzeler kalp-damar hastalıkları ve kanser riskini azaltabi-



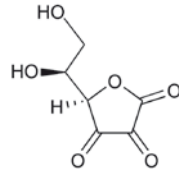
liyorsa, antioksidan desteği neden aynı etkiyi göstermiyor hatta risk oluşturuyor soruları geliyor. Ya da besinler yoluyla alınan antioksidanların destek amaçlı alınan eşdeğerlerinden farkı ne?

Besinlerdeki minerallerin, vitaminlerin ve antioksidanların bir birlikte içinde bu yararı sağladıkları bir olasılık olarak düşünülüyor.

Doğal antioksidanlar besinlerde en az iki kimyasal formda bulunuyor. Örneğin besinler C vitamininin hem dehidroaskorbik asit denen indirgenmiş (elektron almış) formunu hem de askorbik asit denen yükseltgenmiş (elektron kaybetmiş) formunu içeriyor. C vitamininin sadece indirgenmiş formunu içeren antioksidanların vücutta depolanmış demir kanalıyla serbest radikallerin oluşumunu tetikleyici etkisi olduğu ve besinlerdeki antioksidanların gösterdiği etkiyi gösteremeyecekleri belirtiliyor. Besinlerde trans ve cis formlarında bulunan beta karoten de diğer bir örnek. Çünkü beta karoten desteğiyle sadece trans formu alınıyor ve bunun sigara içen veya asbeste maruz kalan kişilerde akciğer kanseri riskini % 28, kalp hastalıkları riskini de % 17 oranında arttırdığı iddia ediliyor.



C vitamininin indirgenmiş formu



C vitamininin yükseltgenmiş formu

Çift bağ içeren kimyasal yapılarda fonksiyonel gruplar aynı tarafa yönelirlerse cis formu, farklı tarafa yönelirlerse trans formu adını alır.

Antioksidanların Kullanım Alanları

Antioksidanlar sağlık alanına ek olarak birçok endüstriyel alanda da kullanılıyor. Kozmetik ürünlerinde koruyucu katkı maddesi olarak kullanılan antioksidanlar aynı zamanda yakıtlara, kauçuğa ve petrole bozunumlarını ve polimerizasyonlarını önlemek için dengeleyici olarak ekleniyorlar.

Uluslararası Gıda Kodeks Komisyonu'nun (CAC) tanımında antioksidanlar "gıdada yağın acılaşmasını ve renk değişimleri gibi oksidasyon tepkimeleri sonucunda oluşan bozulmaları önleyerek raf ömrünü uzatan maddeler" olarak tanımlanıyorlar. Antioksidanlar yağların oksidatif bozulmalarını diğer bir deyişle renk, koku, tat, görünüş ve besin değeri gibi önemli özelliklerinin kaybolmasını önleyerek besinlerin kalitesini koruyor. Aynı zamanda bakteri ve küflerin neden olduğu gıda bozulmalarına karşı da iyi bir koruyucu. Askorbik asit (AA, E300) ve E vitamini (E306) doğal antioksidanlar arasında sayılabilirken tersiyer butilhidrokinon (TBHQ, E319), bütillenmiş hidroksi anizol (BHA, E320) ve bütillenmiş hidroksi tolien (BHT, E321) petrol kökenli yapay antioksidanlardır.

Başka bir örnek ise E vitamini ile ilgili. Bilim insanları besinlerde bulunan E vitamininin büyük bir kısmının gama-tokoferol formunda olduğunu ve bu halinin antioksidan özellik taşıdığını belirtiyor. Oysa hazır antioksidanlarda kullanılan E vitamini genellikle alfa-tokoferol formunda ve bu formun da gama-tokoferolün antioksidan etkisini engelleyebileceği öne sürülüyor.

Görülüyor ki antioksidanlar ve antioksidan destekleri gizemini bir süre daha korumaya devam edecek. Ancak bilinen bir gerçek var ki o da bu desteklerin, vitamin ve antioksidan bakımından zengin besinlerle beslenmenin yerini tutmadığı. Dışarıdan antioksidan kullanımının etkileri üzerine bilimsel araştırmalar netlik kazanana kadar yapılması gereken sağlıklı beslenmeye özen göstermek ve eğer herhangi bir hastalığın tedavisi sırasında antioksidan desteği alınması gerekiyorsa bunun mutlaka doktor kontrolünde yapılması.



Kaynaklar
<http://www.sciencedaily.com/releases/2007/02/070227171026.htm>.
<http://www.sciencedaily.com/releases/2008/01/080118133308.htm>.
 Bjelakovic, G., Nikolova, D., Gluud, L.L., Simonetti, R.G., Gluud, C., "Antioxidant Supplements for

Primary and Secondary Prevention Systematic Review and Meta-analysis", *Journal of the American Medical Association*, cilt 297, s. 842-857, 2007.
 Herbert, V., "The value of antioxidant supplements vs their natural counterparts", *Journal of the American Dietetic Association*, s. 375-376, 1997.