

BİLİM DAMLALARI

Doç. Dr. Selçuk ALSAN

DAMAR SERTLİĞİNİN MODERN TEDAVİSİ: BALIKYAĞI

Endüstrileşmiş toplumlarda kalp-damar hastalıkların ölüm nedenleri arasında ilk sırayı alır. Örneğin Fransa'da ölümlerinin % 40'ı kalp-damar hastalıklarındandır. Bu grup hastalıkların başında damar sertliği (*arterioskleroz*) gelir. Damar sertliğinde atardamar çeperinde yer yer *aterom* denen kalınlaşmalar oluşur. Bu bölgelerde düz kas lifleri, akuyvarlar, makrofaj hücreleri ve kolesterol birikmiştir. Aterom, atardamar giderek daraltır, sonunda atardamar bir pıhtıyla tıkanır. Kalbi besleyen atardamlara *koroner arterler* denir. Bunlardan birinin tıkanması *enfarktüs*'e (kalp krizi) neden olur; atardamarı tıkandığı için O₂'den yoksun kalan kalp bölgesi ölür (nekroz). Kalp kasının ancak bir bölümü öldüğü için bu gibi hastaların kalbi atmaya devam eder; fakat her an ölümle sona erebilecek bir komplikasyon görülebilir. Örneğin kalp, enfarktüs bölgesinden yırtılabilir; kan, kalp dışı (perikard) içine dolarak kalbi boğar (perikard tamponadı); kalbi ikiye bölen kas perde delinebilir; kalp kapaklarında görev bozukluğu olabilir (özellikle mitral kapak yetmezliği); kalp kası gevşediğinden kalp yetmezliği ve kalp çoku oluşabilir; kalp atışları çok yavaş, çok hızlı veya düzensiz hal alarak ölüm tehlikesi yaratabilir (aritmî).

Damar sertliği oluşmasında birçok faktör rol oynar: Ailede koroner hastalık, sigara, şişmanlık, yüksek tansiyon, şeker hastalığı, hareketsizlik, aşırı çalışma, ruhsal gerginlikler, kanda kolesterol, trigliserid ve total lipid gibi yağların artmış oluşu. Bunlar arasında kan kolesterolünün yükselmesi özel bir önem taşır. Kan kolesterolünün düşürmede son 25 yıldır bitkisel yağlar çok ve hayvansal yağlar az bir diyet uygulanmaktadır. Sıvı bitkisel yağlar çifte bağlı (doymamış) yağ asitleri içerir, günde 60-70 gr kadar (4 çorba kaşığı) sıvı bitkisel yağ alınması kolesterolü düşürür (ayçiçek yağı tercih edilir, çünkü iki çifte bağlı linoleik asidi en çok içeren yağdır). Zeytinyağı sıvı bitkisel yağ olmasına rağmen linoleik asit değil, tek çifte bağlı oleik asit içermektedir ve doymamış/doymuş yağ asit oranı hayvansal yağlara yaklaşmaktadır. Bu ne-

denle ayçiçek yağı, zeytinyağına tercih edilmelidir (doymamış/doymuş yağ asit oranı ayçiçek yağında 6, zeytinyağında 2, hayvansal yağlarda 0.05).

Son zamanlarda Akdeniz bölgesinde arteriosklerozun Kuzey Avrupa ve K.Amerika'dan daha az görülmesi, Akdeniz yöresinde zeytinyağının daha fazla kullanılmasına bağlandı. Yine de bilinmelidir ki, zeytinyağının kolesterol azaltıcı etkisi ayçiçek yağına göre daha azdır. Hayvansal yağlar, doymuş yağ asitleri ve kolesterol içerir. Doymuş yağ asitleri (katı yağlar) kandaki kolesterolü artırır. Bu nedenle arteriosklerozda hayvansal yağlar yasaklanır: Koyun eti, siğir eti, domuz eti, av etleri, kaz, ördek, hindi, tavuk derisi, içyağı, sert margarinerler, süt ve süt ürünleri (yoğurt, ayran, peynir, tereyağı, dondurma, kaymak), yumurta sarısı, beyin (en çok kolesterol içeren besin olduğundan şiddetle yasaktır), sakatat (karaciğer, yürek, böbrek vb.), sosis, salam, sucuk ve pastırma. Hayvansal besin olarak yalnızca günde 150 gr dana veya balık veya tavuk eti izgara, haşlama veya fırın olarak alınmalıdır (kızartma yasak). Yumuşak margarinerler, doymamış yağlar içerdiğinden arada bir ayçiçek yağı yerine verilebilir. Arteriosklerozda iki grup besinin fazla alınmasının kan kolesterolünü düşürmeye yardım ettiği gösterilmiştir: Baklagiller (kuru fasulye, nohut, bezelye, bakla, mercimek, soya fasulyesi vb.) ve bol posa bırakan (lifli fazla) besinler (genellikle sebze ve meyveler, özellikle elma, havuç, portakal kabuğu (fazla pektin içerdiği için) ve yulaf kepeği veya melez ilkbahar buğdayı kepeği).

1985'de yapılan büyük bir epidemiyolojik anket balık yağlarının *arterioskleroz*'dan koruduğunu gösterdi. Aouborg Hastanesi'nden H.O.Bang ve J.Dyerberg, Grönland Adası'nda koroner kalp hastalığının az görülüşünü Eskimoların çok balık yemesine bağlamıştı (Eskimolar dünyada en çok et yiyen halktır, fakat yedikleri etin çoğu balıktır). 1982'de Tokyo'dan Y.Kagawa, Okinawa Adası'nda normal bir Japonya'ya göre 2 kat balık yiyen halkta koroner hastalığının çok azaldığını gösterdi. Eskimolar günde 400 gr, Okinawalılar 200 gr kadar balık yiyordu. Batı ülkelerinde bu kadar fazla balık tüketilmesi olanaksızdı.

1985'de Hollanda'da Leyde Üniversitesi'nden Daan Kromhout ekibi, Zutphen şehrinde 1960-1980 arası yaptığı çalışmaları yayınladı. 852 erkek üzerinde yapılan bu inceleme şu gerçeği gösterdi: Günde ortalama 30 gr balık yenmesi, koroner hastalıktan ölüm oranını % 50 azaltıyordu. Günde 30 gr balık yenmesi, haftada 2 öğün 100 gr balık yenmesi anlamına geliyordu. Bu etkinin nedeni balık yağında diğer yağlara göre çok daha doymamış şu iki yağ asidinin bulunmasıydı; eicosapentaenoic asit ve docosa-hexaenoic asit (ilki 5, ikincisi 6 çifte bağlı). Eskimoların kanında trigliserid (yağ) ve kolesterol seviyelerinin düşük olması bununla ilgili olmaydı.

1983'de Oregon Üniversitesi'nden W.S.Harris kan yağları normal insanlara her gün som balığı yağı verdi. Bu 12 kişinin kanında kolesterol % 14 ve trigliserid % 38 azaldı. 1985'de aynı Üniversiteden P.E.Beverley kan trigliseridleri yüksek olanlarda balıkyağı etkisini araştırdı. 20 hasta üzerinde yapılan gözlemlerde balıkyağının kan trigliseridlerini % 27-45 ve trigliseridleri % 64-79 azalttığı bulundu. Balıkyağının karaciğerde VLDL (Very Low Density Lipoprotein=çok

düşük yoğunluklu lipoprotein) yapısını azalttığı anlaşılmıştır. VDLV kanda kolesterol ve trigliserid taşıyan moleküldür. Ayçiçek yağı kanda kolesterol taşıyan LDL'yi (Dansitesi düşük lipoprotein) azaltmaktadır.

1985'de Harvard Üniversitesi'nden T.H.Lee, balıkyağının monosit denen kan hücrelerinin damar çeperine yapışmasını önlediğini gösterdi. Muhtemelen balıkyağında bulunan eicosapentaenoic asit, monosit zarında birikerek bu etkiyi yaratmaktadır. Monositlerin atardamar iç yüzüne yapışması aterom oluşmasında rol oynamaktadır. Damar içyüzü zedelenmelerinde (kan kolesterolü artışı, şeker hastalığı, yüksek tansiyon, toksinler vb.) monositler damar astarındaki gediklerden geçerek damar duvarına girer ve orada lipid alıp şişerek köpüğü andıran makrofaq hücrelerine dönüşür.

Ayrıca monositler, aterom oluşturuca maddeler salgırlar. Bu salgıların bazıları kan pıhtı hücrelerini (trombosit) ve damar çeperi hücrelerini olay yerine çeker. Diğer bazı salgılar, bu gelen hücrelerin büyümesini sağlar. Böylece aterom giderek şişer ve damarı tıkayabilir. T.H.Lee'ye göre balıkyağı monositlerin hem ateroma katılmasını, hem de salgı yapmasını önler.

Damar sertliğinde kan pıhtı hücrelerinin kümeleşmesi (agregasyon) prostaglandin'ler (PG) denen lipidlere bağlıdır. Bu PG'ler yağ asitlerinden sentez edilir ve pıhtı hücrelerine temasla tromboxan'a ve damar çeperine temasla prostacycline'e dönüşür. Pıhtı hücrelerinin kümeleşmesi tromboxan/prostacyclin oranına bağlıdır. Balıkyağındaki eicosapentaenoic asit bu olayı birçok yönden etkiler. Bu asit çok güçlü bir pıhtı hücre kümeleyicisi olan thromboxane 2'nin yapısını azaltır; aynı zamanda, güçlü bir anti kümeleyici olan prostacycline 3'ün yapısını sağlar. Balıkyağı böylece trombosit kümeleşmesini önler. Bunun sonucu olarak Eskimolarda karnama zamanı uzamıştır. Günde 10 gr eicosapentaenoic asit verilmiş trombosit kümeleşmesini önler. Bu asit bunu PG sentezini etkileyerek yapar ve bu etkisi aspirininkine benzer. Balıkyağı ayrıca alyuvarların zarındaki eicosapentaenoic asidi artırarak alyuvarların daha kolay bükülebilmesini sağlar; bu ise kan koyuluğunu azaltır ve alyuvarların en ince damarlara kadar girerek O₂ getirmesini sağlar. Balıkyağının yüksek tansiyonları düşürdüğü de gösterilmiştir. Aslında koroner hastalığı hızlandıran yüksek tansiyonlar, genellikle yüksek tansiyonun hafif seyreden şekilleridir (büyük tansiyon 14-16, küçük tansiyon 9-10). Bu kişilerde kilo verme, Na ve K alımını azaltma ve streslerden kaçınma kalp-damar hastalığı riskini azaltmaktadır. Poli-doymamış yağlar (ayçiçek yağı gibi), muhtemelen damar genişletici prostaglandinlerin sentezini artırarak tansiyonu düşürür. Balıkyağı, PGI₃ denen şiddetli damar genişletici prostaglandinin yapılmasını arttırmak yoluyla tansiyonu düşürmektedir. Ayrıca balıkyağı vücutta thromboxane A₂ yerine thromboxane A₃ yapımını artırır; TBX A₃ ise TBX A₂'ye göre kanı daha az pıhtılaştırır (pıhtı hücrelerini kümeleştirici etkisi daha azdır). Böylece balıkyağı, hem kandaki yağları azaltarak damar sertliğini önlemekte, hem damarları açarak tansiyonu düşürmekte, hem de damar içinde pıhtı oluşmasını önlemektedir.

Son yıllarda zeytinyağının da tansiyonu düşürdüğü kanıtlandı. Poli-doymamış yağların (ayçiçeği, balıkyağı) tansiyonu düşürmesi prostaglandin I₃ artışına bağlıyken, zeytin-

KOLESTEROLSÜZ GIDALAR



Tereyağı, yumurta, siğir etini seven, fakat kolesterol almaması gerekenlere güzel yeni bir haber. Wisconsin Üniversitesi ve Massachusetts Phaseş Şirketi'nin araştırmacıları "süper kritik sıvı ekstraksiyonu" adı verilen 100 yıllık bir prosedür kullanarak bu lezzetli yiyeceklerin içindeki damar sertliği yapan kolesterolün % 95'ini ayıklıyorlar. Araştırmacılar iki yıl içinde bu şekilde kolesterolü ayıklanmış ürünleri marketlerden alabileceğimizi düşünüyorlar.

Bu ekstraksiyon prosedürü, Avrupa'da zaten kahveden kafein, baharattan yağ ve şerbetçiotundan bira mayası elde etmekte kullanılmaktadır. Bu yöntemde, besin maddesi özel bir basınç ve ısı altında karbondioksitle muamele edilerek kolesterol çözünür. Yöntemin en iyi tarafı, yumurta, tereyağı veya etin görünüşü, içeriği ve tadı yönünden değişikliğe uğramamasıdır. Peynir, süt ve dondurma da aynı şekilde araştırmalar için sırada beklemektedir.

Araştırma grubundan Bredley, muamele edilmiş ürünlerin isimlerinin değiştirilmesi gerektiğini söylüyor. Zira, tamamen yağsız bir tereyağı, tereyağı değildir.

OMNI'den çev.: Dr. Kadircan KESKİNBORA

yağı gibi mono-doymamış yağların tansiyon düşürmesinin nedeni bilinmemektedir; çünkü, bunlar prostaglandin oluşturamaz. Et yemeyip yalnız bitki yiyenlerde (vejetaryen) yüksek tansiyon seyrek; örneğin, bitkisel yağ yiyen Trappist rahiplerinde yüksek tansiyon % 12, hayvansal yağ yiyen Benedictine rahiplerinde % 51 oranında görülmektedir. Finlandiya'da Puska ve arkadaşları tarafından yapılan bir araştırmada az yağlı ve bitkisel yağlar fazla bir diyetle beslenen ailelerde tansiyonun düştüğü gösterilmiştir. Erişkinlerde serum kolesterolün üst sınırı şöyle bulunur: 100 cc'de mg olarak 200+ yaş (örneğin 50 yaşında kolesterol 200+50=% 250 mg sınırını geçmemelidir.) Serum trigliseridlerin % 250 mg'den yüksek oluşu doymuş yağları az bir diyet, % 400 mg'den yüksek

ÖDÜLLÜ SORULAR

MATEMATİK:

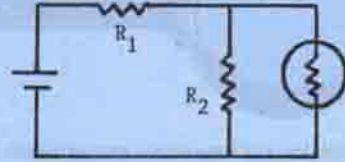
1) Bir ABC üçgeninde O çevre çemberin merkezi, H ise ortosantr, yani yüksekliklerin kesim noktası olsun. O noktasının a, b ve c kenarlarına göre bakışıkları (simetrikleri) sırasıyla O_a, O_b ve O_c olmak üzere, AO_a, BO_b, CO_c doğrularının OH doğrusu üzerinde bir noktada kesiştiklerini gösteriniz.

2) (a_n) sonsuza kesin artan, her $n=1,2, \dots$ için $a_{n+1}/a_n \leq 10$ koşulunu sağlayan pozitif bir dizi olsun. Her k doğal sayısı için $10^k \leq a_i / a_j \leq 10^{k+1}$ eşitsizliklerinin sonsuz sayıda (i,j) çifti için sağlandığını gösteriniz.

FİZİK:

1. Yarıçapı 10 cm olan metal bir küre, yarıçapı 20 cm olan içi boş başka bir metal kürenin içine, merkezleri aynı noktada olacak şekilde yerleştiriliyor. İçteki küre, dıştaki küredeki bir delikten geçen uzun bir tel ile topraklanıyor. Dıştaki küreye 10^{-8} kulomb büyüklüğünde yük verildiğinde, bu kürenin potansiyeli kaç volt olur?

2. İç direnci ihmal edilebilen 6 voltluk bir batarya ile, 4.5 voltluk ve 2 Ohm direnci olan bir ampulü yakmak istiyoruz. Bu amaçla şekildedeki devreyi kuruyoruz. Verimin 0.6 olmasını istiyorsak R_1 ve R_2 dirençleri ne olmalıdır?



Temmuz sayısındaki soruların cevapları ve ödül kazanan okuyucularımızın adları 44. sayfadadır.

EYLÜL SAYIMIZDAKI ÖDÜLLÜ SORULARDAN

2. FİZİK SORUSUNDA BAŞKI SIRASINDA YANLIŞLIK YAPILMIŞTIR DÜZELTİR ÖZÜR DİLERİZ.

2. Yarıçapları R olan iki iletken küre toprağa gömülüyor ve topraktan yalıtılmış kablolar ile V voltluk bir doğru akım gerilim kaynağının iki ucuna bağlanıyor. Kürelerin merkezleri arasındaki mesafe d olup, R 'den çok büyüktür. Gerilim kaynağından 1 amperlik bir akım çekiliyorsa, toprağın öz direnci nedir?

oluşu trigliserid azaltıcı ilaçlar (clofibrate, kolestiramin, kolestipol, nikotinik asit vb) gerektirir. Serum kolesterolün her % 1 düşüşü kalp-damar hastalığı riskini % 2 azaltmaktadır.

Yoksul tabakalarda arterioskleroz daha azdır; çünkü, zenginler daha çok et ve daha çok hayvansal yağ yemektedir. Deney hayvanlarında da aşırı yağlı ve kolesterollü diyet kanda LDL ve kolesterolü yükselterek arterioskleroz yapmaktadır. Bütün hayvansal yağlar kolesterol içerir, bitkilerde ve bitkisel yağlarda hiç kolesterol yoktur. Yüksek dozda verilen bitki steroller (kolesterol benzeri maddeler) bağırsaktan kolesterol emilimini azaltarak kan kolesterolünü düşürür. Midye ve istiridyelerdeki deniz (marine) kaynaklı steroller de kan kolesterolünü azaltır.

Katı (doymuş) yağlar bitkisel bile olsalar kanda kolesterolü artırır: örneğin hurma, hindistan cevizi ve yerfıstığı katı yağı. Sıvı (doymamış) yağlar hayvansal bile olsalar kanda kolesterolü azaltmaktadır: Balık yağı gibi. Doymuş yağların kolesterolü yükseltme gücü, doymamış yağların kolesterol azaltıcı gücünün 2 katıdır. Bu nedenle diyetle doymamış/doymuş yağ oranı en az 2 olmalıdır. Balık yağlarının son derece doymamış (5-6 çifte bağlı) oluşu kanda kolesterol ve yağları azaltmada çok etkilidir.

Diyette sebze ve meyvenin artırılması, özellikle pektin aracılığıyla, bağırsaklardan safra asitleri emilmesini önlemektedir, bunun sonucu vücuttaki safra asitleri azalır ve kolesterolü safra asitlerine dönme zorunda kalır; bu ise kolesterolü azaltır. Ayrıca safra asitlerinin bağırsakta azalması, bağırsaklardan kolesterol emilimini önler. Safra asidi bağlayıcı reçineler de (kolestiramin, kolestipol) bağırsakta safra asidini azaltarak kan kolesterolünü düşürür. Buğday kepeği serum kolesterolünü azaltamaz, hatta artırır. Ancak melez ilkbahar buğdayı, yulaf kepeği ve guar sakızı kan kolesterolünü azaltabilir.

HDL artışı damar sertliği ve koroner hastalığını azaltır. Fazla veya sürekli alkol alınması ise hem karaciğerde, hem de kanda trigliserid artışına yol açar, kanda VLDL artar. Kanda trigliseridler zaten yüksekse alkol alınması kanda mikroskopik yağ tanecikleri (şilomikron) oluşmasına neden olur; bu ise öldürücü olabilen pankreas iltihabına (akut pankreatit) yol açabilir.

Kandaki yağlar, yağ tanecikleri oluşturacak kadar artmışsa, diyetteki yağ mutlaka günde 50 gr'ın altına düşürülmelidir. Sıvı bitkisel yağlar, safra asitlerini azalttığından safra taşlarına neden olabilir. Balıkyağının fazlası da kanamaları artırabilir.

Koroner bypass ameliyatı geçirmiş, sigara içmeyen hastalarda 2 yıl süreyle ağızdan günde 30 gr kolestipol ve 3-12 gr niasin verilmesi çok iyi sonuç vermektedir. İlk 14 gün niasinin neden olacağı yüz kızarmasını azaltmak için kahvaltıda önce 0.3 gr aspirin ve kabızlığı önlemek için ağızdan 1 çay kaşığı vazelin likid verilmektedir. Uygulanan diyetle günde 125 mg'dan az kolesterol vardır. Günlük kalorinin % 22'si yağ, % 10'u poli-doymamış yağ ve % 5'i doymuş yağdır.

Özetlersek damar sertliğinin korunma ve tedavisinde şunlara dikkat edilmelidir: Hayvansal yağları yemeyin. Geçmişte çocuklara A ve D vitamini kaynağı olarak verilen balıkyağından hergün 1-2 kaşık için. Haftada 2 kere 100 gr balık yiyein. Ayçiçek yağı (günde 60 cc) kullanın. Tuz, şeker ve al-

kol alımını azaltın. Fazla kiloları atın. Egzersiz yapın. Aşırı işten ve stresten kaçının. Sigarayı bırakın. Fazla sebze ve meyve ve sık sık baklagiller yiyein.