

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

YAŞLANMA VE GENÇLEŞTİRME

Yaşlılığın geciktirilmesi ve hatta "gençleştirme" olayı, kromozomlarla yakından ilgilidir. Zaman en büyük tahribatı genler üzerinde yapmaktadır. Bundan böyle yaşlılık uzmanları (gerontolog), genetikçi olmak zorundadır. Eskiden bir beyin hücresinin doğumdan yaşlılığa kadar kendi yerinde yenilenmeden kalarak "eskidiği" ve bu nedenle görevini giderek daha az yaptığı sanılıyordu. Bugün biliyoruz ki, bir beyin hücresinin iç parçalarının çoğu, hayat boyunca defalarca yenilenmektedir ve bir yaşının beyinde bile mitokondriyer (hücre enerjisi santralleri), ribosomlar (protein fabrikaları), hücreyi koruyan ve dışla iletişimi sağlayan hücre zarı ve diğer birçok organel, ancak birkaç hafta önce yapılmış olup, pırl pırl yenidir. Geçen yıllar boyunca beyin hücreleri defalarca kendilerini oluşturan molekülleri yemişler (otofaji= kendini yeme olayı), posalarını sindirmişler veya dışarı atmışlar ve böylece defalarca yenilenmişlerdir.

Yıllar boyu hücreler, binlerce kere tahrip edilip yeniden yapılır. Örneğin, karaciğer hücreleri haftada bir kendilerini yiyerek (otofaji) yenilenirler. Hücreler, defalarca onarım görmüş eski evlere benzer. İlk durumlarına benzerlerse de hemen her tuğlaları, camları ve vb. değiştirmiştir. Bu eski "hücre evlerin" bazıları, yaşlarını belli eden hurdalarla doludur. Hücrenin dışarı atmadığı "çöpler", kahverengi bir pigment (boya) şeklinde hücrede birikir; buna lipofuscine denmektedir.

Uzun süre hücrenin yalnız bir parçasının yenilenmeden aynı kaldığı sanılmıştır: Çekirdekteki kromozomları oluşturan uzun DNA molekülü. Bugün biliyoruz ki, hücre bölünmeleri (mitoz) sırasında DNA yeniden sentez edilmekte ve önemli değişimlere uğramaktadır; gen kayıpları veya genlerin güçlenmesi (amplifikasyon), genlerin yer değiştirmeleri (transpozisyon), kromozomların kırılıp karşılıklı parça değiştirmeleri (cross over veya çaprazlama) vb. Hücre bölünmesi bile bu olaylar olabilmektedir. O halde yaşlılığı DNA'nın değişimini izleyerek anlamak mümkün. Yaşlı hü-



reler savaştan çıkmış gibidir. Fiziksel ve kimyasal saldırıların neden olduğu "tahribat"ın izlerini taşırlar; "bina"lar yıkılmış ve enzimler yardımıyla yeniden yapılmıştır. Bu arada bazı genler susturulmuş (repression), bazılarıysa aksine daha aktif durum almıştır.

Gelişmiş ülkelerde hayat uzamaktadır. Buralarda 10-20 yıl sonra her 5 kişiden biri 65 yaşın üzerinde olacak. Bu nedenle yaşlılık araştırmaları ve hastalıkları önem kazanmaktadır. Örneğin, şimdiden ABD'de Alzheimer hastalığı denen bir bunama, 4. ölüm nedenidir.

Hücre yaşlanmasının bir belirtisi, hücre bölünmelerinin yavaşlaması ve nihayet durmasıdır. L.Hayflick ve P.S.Morrehead, embriyondan alınan bağ doku fibroblastlarının hücre kültüründe en fazla 50 kere bölünebildiğini gösterdi. Bu, hücre yaşlanmasının bir belirtisiydi. Sonuna kadar bölünme yapmaya devam edebilen tek hücre, kanser hücresidir. Ne yazık ki, hücre bölünme sayısı hayatın uzunluğu arasında bir ilişki yoktur. Örneğin tavuk fibroblastları 35, siğir fibroblastları 70 kere bölünebilir ama, her iki hayvan da 30 yıl kadar yaşar.

Kültür ortamı da bölünmeyi çok etkiler. Örneğin, genç hayvanlarının serumunun hücre kültürüne eklenmesi, bilinmeyen bir nedenle bölünmeyi hızlandırır. Kültür ortamının bazı durumlarıysa bölünmeyi engeller. Bu bölünmeyen hücreler dinlendikten sonra yeniden bölünmeye başlarlar. Bir diğer önemli nokta şudur; hücre bölünmesinde oluşan yeni hücre, asla ana hücrenin aynısı değildir. Her bölünme, hücreyi biraz daha aşındırır ve yaşlandırır. Kültür halindeki fibroblast hücrelerinde, DNA'nın arttığı, biçim ve kimyasal yapı (baz sırası) değiştirdiği gözlemlenebilir. Fibroblastlar-

da 8 bölünmeden sonra 7500 bazlık yeni bir DNA parçası belirlediği görülmüştür. Hücre bölünmesi sırasında, hücrelerin %20'sinde, ana hücre ile yavru hücre DNA'ları arasında nitelik ve nicelik farkları olduğu saptanmıştır. Hücre bölünmesi sırasında kromozomlarda çok çeşitli değişimler saptanır; kırılma, biçim değiştirme, halka biçimini alma, bir genin yer değiştirilmesi, kromozom parçalarının karşılıklı yer değiştirilmesi, kromozom parçalarının yok oluşu (deletion) veya kopup ters yapışmaları vb. Benzer kromozom değişimleri, spermatozoid ve yumurtanın birleşmesi sırasında da oluşup, bebekte doğuştan hastalıklara veya zekâ gelişimine neden olur.

Genç hücrelerde de DNA, değişimlere uğrar; fakat bunlar, geçici değişimlerdir. Yaşlı hücrelerdeki DNA değişimleri ise, kalıcıdır. Hücre yaşlandıkça, değişik dış ve iç etkenlerin (UV ışınlarının, toksinlerin vb.) yaptığı zararı onaramaz olur. İlginçtir ki, hücrede meydana gelen bütün mütasyonlar, hayatı kısaltıcıdır. "Bugüne kadar ne Drosophila'da ne de insanda hayatı uzatan bir mütasyona rastlamadık" diyor Prof.F.A.Lints. Genler yaşlanmada önemli rol oynamaktadır. Diğer yandan farelerde gelişimin hızlandırılması erken yaşlılığa yol açmaktadır. Özdeş ikizler üzerindeki çalışmalar, hayat uzunluğunun kalıtsal olarak belirlendiğini göstermiştir. Bundan hangi genler sorumludur? "Yaşlılık genleri" var mıdır? Yoksa genel olarak genlerin eskimesi, hücrenin uyum gücünü mü azaltmaktadır? Bazı kimselerin genleri daha mı dayanıklıdır?

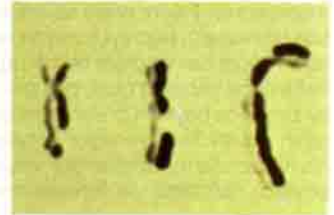
Yaşlılarda hormon bozuklukları, şeker hastalığı, kanser, kemik erimesi ve bağışıklık yetersizliğine neden olmaktadır. Bağışıklık yetmezliği hastalıkları, yaşlılar için büyük tehlikedir. Bağışıklık olaylarını kontrol eden timüs bezi, daha çocukluk yaşlarda küçülmeye başlar. Hipofiz bezi yaşlılarda muhtemelen bir "ölüm hormonu" salgılamaya başlar. Genç sıçanlarda hipofiz bezi çıkartılıp, hayvan hipofiz hormonları enjekte edilerek hayatta bırakılırsa, yaşlılık için karakteristik olan bağışıklık çökmesi oluşmaz. Böylece muhtemelen bağışıklığı azaltan "ölüm hormonu" nun zararları önlenmektedir.

Yaşlılarda lenfositlerin zarları, daha katı hal alır. Timüs bezinin salgıları azalmıştır. Timüs'den doğan T lenfositleri görev yapamaz. B lenfositleri ve makrofajlar normaldir. Kanda timüs hormonları ve özellikle "serum timüs faktörü" azalır. **Timüs yaşlanmada önemli rol oynamaktadır.** Yeni doğmuş timüsün yaşlılara nakledilmesi, yaşlıları kansere, kendine bağışıklık (otimmünite) hastalıklarına ve mikroplara karşı korumakta, hormonları ve özellikle insülin'i normal seviyeye yükseltmektedir.

Yaşlılıkla beyin hücrelerinin sayısının giderek azaldığı doğrudur (normalde on milyarlarca beyin hücresi vardır), ancak bugün bunun o kadar önemli olmadığı düşünülüyor. Ölen sinir hücreleri; "otofaji" ile temizlenip, yeniden yapılabilir. Yine de bazı bölgelerde sinir hücreleri çok azalır ve yapısal değişiklikler doğurur. Örneğin beyinde locus caeruleus (mavi bölge) denen yerde sinir hücre sayısı yaşlılarda yarıya iner. Buna karşı hipotalamus ve orta beyin sinir hücrelerinin sayısı hiç azalmaz. Kaybedilen sinir hücresi sayısıyla beyin

YAŞLILIKTA GÖRÜLEN KROMOZOM DEĞİŞMELERİ

1. Bir kromozom kolunun kırılması
2. Bir kromozomun kırılması
3. Bir kromozomun biçim değiştirilmesi
4. Halka biçimi kromozom
5. Karşılıklı değişim olayı (iki normal kromozom yanlardadır).
6. Dicentrik (iki merkezli) kromozom (iki normal kromozom yandadır).

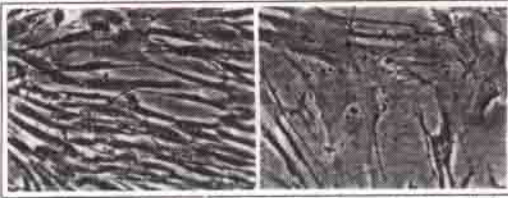


Yaşlılık belirtisi: Kromozom maddesinin yer yer kaybolması.

görevlerinin azalması arasında hiçbir ilişki yoktur. Beyin daha az hücreyle çalışmaya uyum sağlamaktadır. Bu uyumun genetik temellerini henüz bilemiyoruz. Yalnız Alzheimer bunamasında HLA sistemi ve immüno-globulinlerin değiştiği gösterildi.

Son zamanlarda "Huntington koresi" denen kalıtsal sinir hastalığını (istem dışı hareketler ve akıl bozukluğu) yapan genin 4. kromozom üzerinde bulunduğu anlaşıldı. Bugün bu genin aranarak hastalık başlamadan çok önce teşhis edilebiliyor. Bu keşif, yaşlılıkta sinir sisteminin dejenerasyonu sorunlarına da ışık tutacak.

Yaşlılığın önlenmesinde en büyük umutlardan biri de, gen nakilleri yaparak yaşlıların eskimiş ve bozulmuş genlerinin yerine yenilerini koymak. Özellikle son yıllarda keşfedilen 36 kadar "peptid büyüme faktörü" hücreler arası iletişimi sağlayarak, gen nakil-



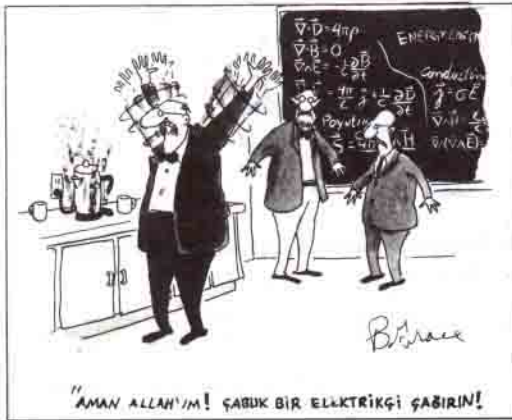
Hücrelerimizin bölünerek çoğalma kapasitesi sınırlıdır. (Yaşam boyu en çok 50 kere bölünebilirler). Bağ dokü hücreleri olan fibroblastlar gençken sık sık bölünür. (1), aynı hücreler yaşlanınca çok daha seyrek bölünürler.

lerini kolaylaştırarak. 20. yüzyılın sonlarında yaşlılara gen nakilleri yapılarak, onların gençleştirileceği umulmaktadır.

XYLİTOL DIŞ ÇÜRÜKLERİNİ ÖNLÜYOR

Finlandiya'daki Turku Üniversitesi'nden Dr.Kauko Makinen'in yaptığı araştırmalar, xylitol (ksilitol okunur) adlı doğal şekerin, dış çürüklerini yalnız önlemekle kalmayıp iyileştirdiğini de göstermiştir. Deney sırasında üç grup insana 2 yıl süreyle 3 farklı şeker verilmiştir: Sükroz (dış çürüğü yapıcıdır), früktoz (meyve şekeri) ve xylitol. Sükroza göre, früktoz grubunda % 30 ve xylitol grubunda % 90 daha az dış çürüğü meydana geldi; ayrıca xylitol grubundan olanlarda mevcut dış çürükleri iyileşmeye başladı.

Xylitol, şeker (sükroz veya sakaroz) yerine kullanılabilir. Ayrıca şeker hastalıkları için de ideal ilaçtır. Çünkü şeker tadı verdiği halde, metabolizması için insülin gerektirmemekte ve şeker kadar kalori vermektedir. Xylitol erik, böğürtlen, çilek ve bademden, pamuk ve tohumu zarflarından, G.Amerika'da cevize benzeyen bir ağacın (*Carya illinoensis*) meyvelerinden ve hatta mısır saplarından elde edilmektedir.



"AMAN ALLAH'IM! ŞABUK BİR ELEKTRİKÇİ ŞABIRIN!"

Teknoloji Vitrini

Haz: Gürkan ÖZTÜRK

OTOMOBİL FIATINA KULAKLIK

Bir Japon firmasının yeni geliştirdiği kulaklıklar, maliyeti yönünden yeni bir rekor kırdı. Geliştirilmesi ve imalatı için 4 bin dolar harcanan kulaklıkların çok değişik özellikleri var. Örneğin diyafram, bir mikro-organizmanın su üzerinde ürettiği biyolojik zardan yapılmış. Dış kaplaması tahta, fakat sıradan bir ağaçtan değil. En ideal sesi veren ağacın bulunabilmesi için yirmi ağaç türünden yüze yakın model denenmiş. Kulaklığın deri kısmı da orijinal; özel bir tür koyunun derisi bu iş için seçilmiş.

Tüm bu lüksüz gibi görünen ayrıntılardan sonra kulaklığın piyasaya kaç paraya sürüleceği ve alıcı bulup bulamayacağı bir merak konusu.



ELEKTRONİK DEVRE KALEMİ

Elektronik devre üretimi için artık kompleks işlemler ve cihazlar gerekmiyor. Özellikle amatörler için çok uygun olan bu devre kalemi ile 45 metreye kadar iletken bağlantılar kurabilirsiniz.



PORTATİF FAX

Yeni geliştirilen bu fax cihazı pille çalışıyor ve istediğiniz her yere götürüp, telefon olan her yerde kullanabiliyorsunuz.



GEZEN MÜZİK

Yeni üretilen müzik setlerinde, kaset çalarla hoparlör arasında herhangi bir kablo bağlantısı bulunmuyor. Böylece hoparlörü evin içinde istediğiniz bir yere taşıyabiliyorsunuz.

