

# Ölümsüzlüğe Doğru Bir Adım

Hücrelerimizden herbirinin yaşam süresi sınırlıdır. Ancak, Amerikalı bilim adamları, yaşlılık denilen bu amansız olayı durdurmayı başardılar. Ölümsüzlüğe mi gidiyoruz?

Teksas Üniversitesi ve Kaliforniya'daki Oregon firması bilim adamları, insan hücrelerinin genlerini etkileyerek, hücrelerimizi acımasızca ölüme sürükleyen "molekül saati"nin sayacını durdurmayı başardılar.

Yaşlandıkça kromozomlar kısalır. Bunun nedeni, uçlarındaki "telomer" denilen bölümlerin, her hücre bölünmesinde biraz daha kısalmasıdır. Kromozom boyu kritik bir uzunluğa erişince, hücre daha fazla bölünemez ve ölür. Araştırmacılar bu kromozom kısalmasını nasıl durdururlar? Bunu anlamak için, önce şunu bilmek gerekir: Her hücrenin soyu soppu vardır. Bir hücreyi "dünyaya getirmek" için hücrenin "ataları" defalarca bölünmüşlerdir. İşte hücrenin kromozomlarının giderek kısalması, bu birbirini izleyen hücre bölünmelerinin bir sonucudur. Her hücre, bölünme sırasında iki uzun DNA (deoksiribonükleik asit) molekülünden oluşan kromozomlarının birer kopyasını yapar, bunları bölünmeyle oluşan yeni hücreye verir. Bu görev sırasında hücre enzimler kullanır. Helikaz denilen bir enzim, birbirine sarılmış iki uzun DNA molekülünü bir fermuarı açar gibi açar. Bundan sonra polimeraz denilen başka enzimler, her bir "ebeveyn" hücre, DNA molekülüne yapışır ve onu bir kalıp, bir patron gibi kullanır. Bu yolla, onun aynısı yeni bir "evlat" DNA molekülü sentez eder. DNA'nın yapı taşları olan nükleotidler, evlat hücre DNA'sında ebeveyn hücre DNA molekülündeki sırayla dizilirler. Ebeveyn hücrenin çifte DNA sarmalı, biri başı aşağıda, biri başı yukarıda olarak bir-

birine sarıldıklarından iki polimeraz enzimi zıt yönlerde DNA sentezi yaptırır.

DNA zincirlerinden birinde kendine bir benzer sentez edilmesi işi (replikasyon) sürekli, diğer DNA zincirindeyse kesik kesiktir. Polimeraz, işini sürdürebilmek için, "yem" ister. Bu yemleri üçüncü bir enzim, primaz, sentez eder. Polimeraz bu yemler arasındaki boşlukları doldurur ve işleri bitince yemleri molekülden atar. Geriye polimerazın sentez ettiği DNA parçaları kalır; bu parçalar birleşerek uzun DNA zincirini yapar. Yeni bir DNA zinciri böyle sentez edilir. Fakat kromozomun ucuna gelince, yem kalmamıştır. İşte bu nedenle hücrenin her bölünmesinde kromozom biraz daha kısalır, evlat kromozom, ebeveyn kromozomdan biraz daha kısadır.

Peki, kromozomlar giderek kısaldığına göre, evlat hücreler ebeveyn hücreden daha az gen mi taşıyacaktır? Neyse ki hayır; aksi halde evlat hücrenin görevleri aksardı. Kromozomların telomer denilen uç bölümlerinde hiçbir gen yoktur; burada aynı DNA sırası, kendini tekrarlayıp durur. Hücrenin ölümsüzleşmesi, bir başka deyişle sonsuza değin bölünebilmesi için, her bölünmede telomerin eksilen

parçasını yeniden yapmak gerekir. Yumurta (ovum) ve spermatozoid gibi seks hücreleri, telomeraz ya da "hücre gençlik çeşmesi" denilen bir enzim sayesinde, eksilen telomer parçasını yeniden yapabilir.

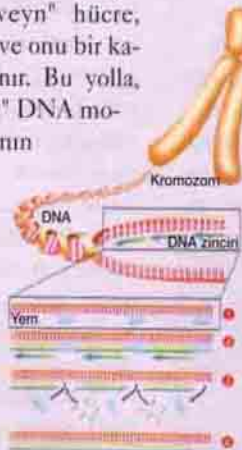
Telomeraz bir RNA (ribonükleik asit) parçası içerir. DNA'nın ikileşmesi sırasında bu RNA parçası DNA zincirinin bir ucuna yapışır ve kendini kalıp olarak DNA'ya nükleotidler ekler; sonra yeni oluşturduğu DNA ucuna kayar ve orayı uzatmaya başlar. Telomeraz seks hücrelerinde mükemmel çalışır; fakat öteki hücrelerde görev yapamaz.

Amerikalı bilim adamları, seks hücreleri olmayan hücrelerin DNA'sına, telomeraz enziminin etkin bölümünü yaptıran geni sokarak, bu hücreleri telomeraz yapar duruma getirdiler. Bu şekilde ölümsüz insan hücreleri yarattılar.

Ancak burada anımsanması gereken bir şey var: Hücre ölümsüzleşmesinin bir adı daha vardır: Kanser. Aslında kanser hücrelerinin % 85'i telomeraz yapar. Kanser hücreleri telomeraz sayesinde sonsuz bölünme yapar ve büyümesi durdurulamayan tümörler oluşturur. Demek ki doğa, her hücre bölünmesinde telomeri kısaltarak, DNA'sını defalarca kopyalamış hücrenin belli bir yaşta sonra bölünme yapmasını durdurmaktadır; böyle yapmasaydı her hücre, bir kanser hücresi gibi durdurulamadan, sonsuza (daha doğrusu canlıyı öldürüne) değin bölünecekti. Kanser, hücrede DNA kopyalama hatalarının sonucu oluşan mutasyonların birikmesiyle ortaya çıkmaktadır.

O halde, hücrelerde ancak anormal olarak var olabilen telomerazı baskılayan maddeler, kanser hücrelerini yok edebilir. Amerikalıların buluşu ölümsüzlüğün değil, daha önce de düşünülmüş yeni bir kanser tedavisinin yolunu açmıştır: Telomerazı baskılamak (inhibisyon). Aslında kanserin önüne set çekilmesi de bir bakıma hayatın uzaması demek değil midir?

Magnan, G., *Science of Vie*, Mart 1998  
Çeviri: Selçuk Alsan



bulunur: Telomeraz. Bu enzim daha DNA'nın kopyalanması başlamadan DNA'ya yeni bir parçacık (siyah) ekler. 6 ve 7- Bundan sonra DNA sentezi diğer hücrelerdeki gibi devam eder. 8- Telomerazın eklediği DNA parçası sayesinde, "evlat" hücrenin DNA'sı, "ebeveyn" hücrenin DNA'sından daha kısa değildir. Araştırmacılar seks hücrelerinde doğal olan bu olayı, gen sokarak diğer hücrelerde de oluşturabilmişlerdir.