

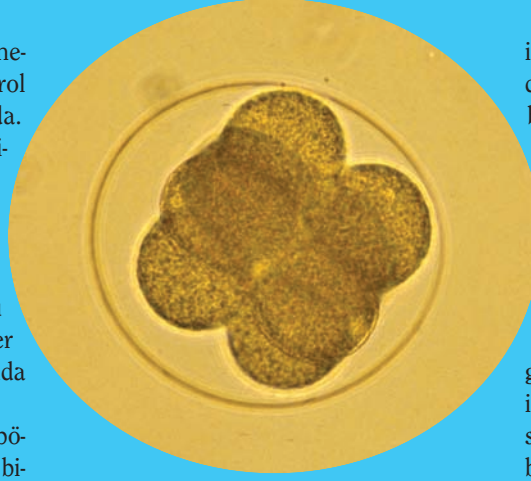
HÜCRELERİMİZ BÖLÜNÜRKEN, DNA NASIL PAYLAŞILIYOR?

Hücrelerimizin içinde bulunan genetik madde, sürekli olarak çeşitli kontrol mekanizmalarının denetimi altında. DNA kopyalanması ve RNA sentezi gibi işlemlerin hemen her aşamasında görev alanların yanında, hücre bölünmesi sırasında işlev gören önemli bir kontrol mekanizması var. Genetik maddenin hücrelere eşit ve doğru şekilde dağılması, çeşitli anomaliler ve kanser başta olmak üzere çok sayıda hastalığa neden olabiliyor.

Eşlenmiş olan genetik maddenin, bölünme sırasında oğul hücrelerin her birine doğru şekilde dağılmasını sağlayan mekanizma şimdiye kadar tüm ayrıntılarıyla açık şekilde bilinmiyordu. Berlin'de bulunan Max Planck Moleküler Genetik Enstitüsü araştırmacıları, yakın zamanda bu mekanizmanın moleküler ilkelerini açığa çıkardılar.

Söz konusu kontrolden sorumlu enzimlerin, kinazlar olduğu biliniyordu. Ancak, kinazların yalnızca ve doğrudan kromozomlarla ilişkili olduğu düşünülüyordu. Yapılan çalışma sonucundaysa, bu enzimlerin aslında, hücre bölünme ekseninin gelişiminde görev alan farklı bazı proteinlerle etkileşim içinde oldukları ortaya çıktı.

Bölünecek olan hücrede, sentriyoller birbirlerinden ayrılıyor ve hücrenin kutuplarına doğru çekilmeye başlıyor. Bu çekilme hareketiyle eş zamanlı olarak, hücre sitoplazmasında bulunan mikrotübüller de, sentriyollerin denetimi altında özel bir şekilde diziliyorlar.



Bu esnada, kendilerini çoktan eşlemiş olan kromozomlar, kısalıp kalınlaşıyorlar ve “kardeş kromatitler” halinde iğ iplikçiklerine tutunuyorlar. İki kardeş kromatidin birbirine tutunduğu “bel” bölgesi sentromer olarak adlandırılıyor. Bu bölgede, kinetokor olarak adlandırılan özel bir protein yapı yer alıyor ve kromatitler iğ iplikçiklerine bu bölgeleriyle tutunuyorlar. Kinaz enzimlerinin işe karıştığı nokta, tam olarak burası. Mükrotübüller kinetokorların tamamına düzgün şekilde tutunduğu anda, kinazlar aracılığıyla hücreye mesaj veriliyor: “kromozomların dağılımı hatasız şekilde yürütülebilir, devam!”

Araştırmacıların bu nedenle “kontrol noktası kinazları” adını verdikleri bu enzimlerin, sentriyollerin bir aradaki hali olan sentrozom organeli çevresinde de buldukları kanıtlandı. Burada yer alan kinazların, mikrotübüllerin iğ

iplikçiklerini meydana getirecek şekilde dizilmelerinde görev oynayan gama tübülün halka kompleks proteinleriyle de etkileştikleri keşfedildi. Bu proteinler, hücre bölünmesi sırasında kromozomların düzgün şekilde dağılmasında birinci derecede önem taşıyor.

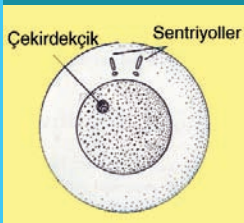
Ancak, esas şaşırtıcı olan bulgu, bahsi geçen kontrol mekanizmalarının, sentrozomun ya da kinetokor bölgesinin bütünlüğünden bağımsız olarak işlev görmesi. Sentriyoller bir arada olsun ya da olmasın, kardeş kromatitler birbirlerinden ayrılmış olsun ya da olmasın, kontrol mekanizmaları işlemeye devam ediyor. Bu da, hücre bölünmesini kontrol eden çok sayıda mekanizma olduğunu ve bunların doğrudan protein kompleksleri seviyesinde izlendiğini gösteriyor.

Bu bulgular, hücre bölünmesinin düzenlenişini ve bu düzenin kanser oluşumuna yol açabilecek şekilde bozulmasını anlayabilme yolunda çok önemli. Kanserli hücrelerde bulunan kinazlar, yapı değişikliklerine uğramış olabiliyorlar ya da normalin dışında oranlarda bulunabiliyorlar. Araştırmacıların bir sonraki hedefi, kontrol mekanizmalarını düzenleyen etkileşimlerin sağlıklı ve kanserli hücreler arasında ne gibi farklılıklar gösterdiği üzerinde çalışmak.

Deniz Candaş

Kaynaklar:
<http://www.sciencedaily.com/releases/2006/10/061027184057.htm>
Keeton, T.W. Biological Science, 2nd Ed., 1972

Bir hücre bölünmesinin özetle öyküsü



1. İnterfaz evresinde, genetik madde kopyalanarak bölünmeye hazırlık yapılır.

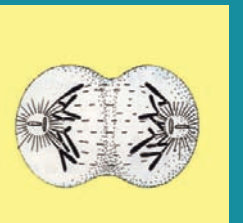
2. Profaz evresinde, sentriyoller birbirlerinden ayrılarak kutuplara doğru çekilir, hücre içindeki mikrotübüllerin düzenlenmesiyle iğ iplikçikleri oluşur ve kromatit halini almış olan kromozomlar, hü-



re ekvatoruna doğru yaklaşır.

3. Metafaz evresinde çekirdekçik zarı kaybolur ve kinetokorlarından iğ ipliklerine bağlanmış olan kromatitler, hücre ekvatorunda dizilirler.

4. Anafaz evresinde kromatitler sentromer bölgelerinden ayrılır ve sentriyollere doğru çekilerek



kısalan iğ iplikçikleri yardımıyla hücrenin her iki kutbuna doğru göç eder.

5. Anafaz evresinin sonunda başlayan sitoplazma bölünmesi telofaz evresinde tamamlanır, oğul hücreler son hallerini alır, ve bir sonraki bölünmeye kadar interfaz evresine yeniden başlanır.

