

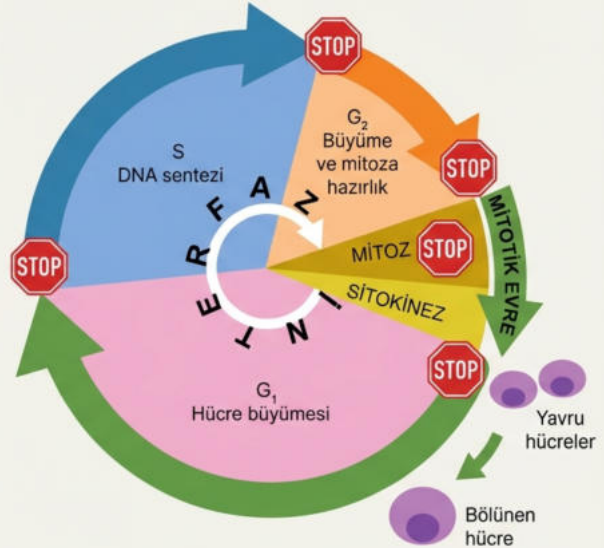
# Hücre Döngüsünün Kontrolü ve Sinyal Sistemi

- Hücrelerin yaşam döngüsündeki tüm olaylar, genlerin kontrolü altındadır.
- Bölünme sürecinin sorunsuz ilerlemesi için döngü içinde özel **kontrol noktaları** bulunur.
- Bu noktalarda görevli işlevsel proteinler, döngünün işleyişini denetler.
- Mekanizma 'Dur' (Stop) ve 'Devam et' (Go) sinyalleri üzerine kuruludur.
- Bir önceki evredeki olaylar tam olarak bitmeden, diğer evreye geçişe izin verilmez.

## Temel Kontrol Noktaları

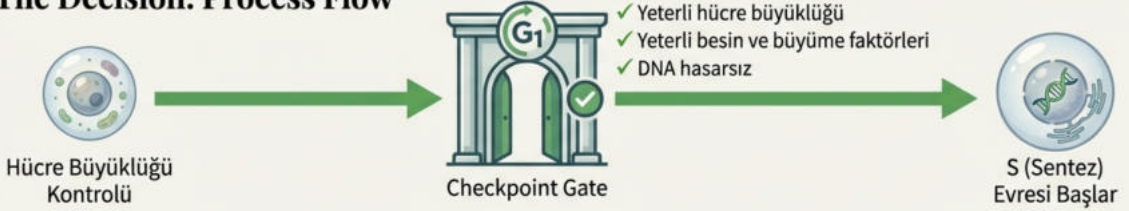
- **G1 Kontrol Noktası** (Büyüme kontrolü)
- **G2 Kontrol Noktası** (DNA hasar kontrolü)
- **M Kontrol Noktası** (Kromozom dağılım kontrolü)

**[DİKKAT]:** Hücre döngüsünün kontrolü, genetik materyalin (DNA) korunması ve yeni hücelere hatasız aktarılması için hayati önem taşır.



# G1 Kontrol Noktası ve Karar Süreci

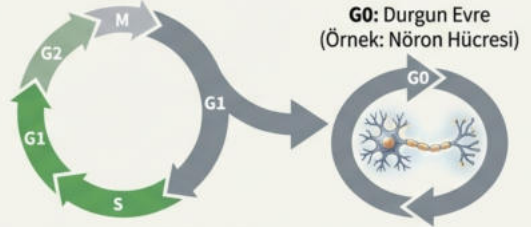
## The Decision: Process Flow



## The Exception: Split View

### 'Dur' Sinyali ve G0 Evresi:

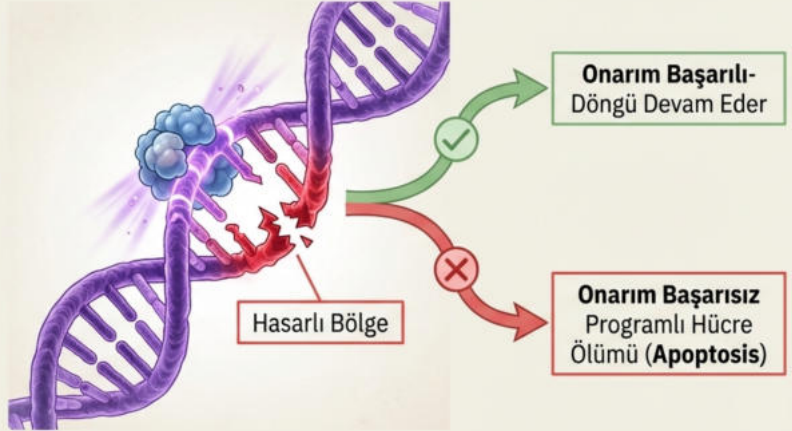
- Eğer şartlar uygun değilse hücre döngüden çıkar.
- Bölünmeyen hücrelerin beklediği bu durgun evreye **G0 evresi** denir.



**[DİKKAT]:** G1 kontrol noktası, hücrenin bölünmeye karar verdiği en kritik aşamadır. Buradan geçen sağlıklı bir hücre genellikle bölünmeyi tamamlar.

# G2 Kontrol Noktası: Hata Denetimi

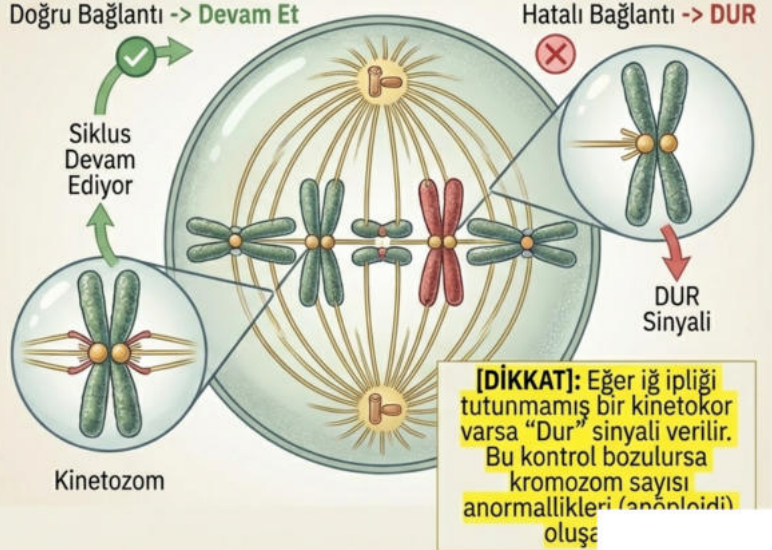
- İnterfazın S evresinden sonra, mitoz başlamadan hemen önce devreye girer.
- **Temel Görevi:** DNA eşlenmesinin (replikasyon) doğru yapılabildiğini denetlemektir.
- DNA eşlenmesi sırasında hata veya hasar oluşmuşsa döngü durdurulur.
- Hasar onarıncaya kadar hücre bir sonraki aşamaya geçemez.



[DİKKAT]: G2 noktasındaki kontrol, genetik hataların yavru hücelere aktarılmasını engelleyen en önemli güvenlik bariyeridir.

# M Kontrol Noktası: Kinetokor Bağlantısı

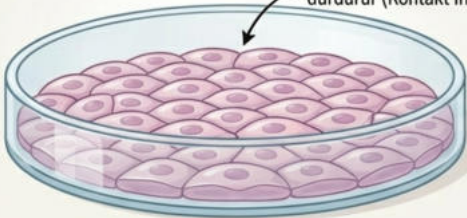
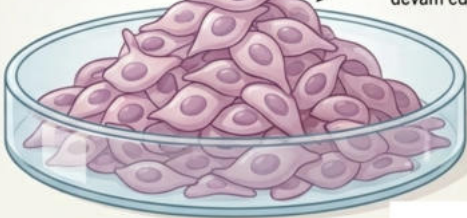
- Mitozun **Metafaz** evresinde gerçekleşen kontroldür.
- Kromozomların iç ipliklerine tutunup tutunmadığı denetlenir.
- Spesifik olarak, kinetokor bölgelerinin iç ipliklerine tam bağlantısı kontrol edilir.
- Tüm kinetokorlar bağlanmadan **Anafaz** evresi başlamaz.
- **Biyolojik Önemi:**
  - Kardeş kromatitlerin ayrılmasını güvence altına alır.
  - Yavru hücrelere eşit sayıda kromozom gitmesini sağlar.



# Hücre Döngüsünü Etkileyen Faktörler

Hücre döngüsü sadece genlerle değil, çevresel fiziksel sinyallerle de düzenlenir.

- **Büyüme Faktörleri:** Belirli vücut hücreleri tarafından salgılanan ve diğer hücreleri bölünmeye teşvik eden proteinlerdir.

A Normal Hücreler	B Kanser Hücreleri
<p data-bbox="249 502 735 554"><b>Yoğunluğa Bağlı İnhibisyon</b></p> <p data-bbox="572 569 914 668">Normal hücreler birbirine temas ettiğinde bölünmeyi durdurur (Kontakt İnhibisyon).</p>  <p data-bbox="138 657 803 968">A petri dish containing a monolayer of normal cells. The cells are arranged in a neat, single layer, demonstrating contact inhibition. An arrow points from the text above to the cells.</p>	<p data-bbox="1219 502 1487 554"><b>İnhibisyon Yok</b></p> <p data-bbox="1478 569 1783 668">Kanserli hücreler üst üste yığılarak çoğalmaya devam eder.</p>  <p data-bbox="1007 657 1672 968">A petri dish containing a pile of cancer cells. The cells are piled on top of each other, demonstrating a lack of contact inhibition. An arrow points from the text above to the pile of cells.</p>

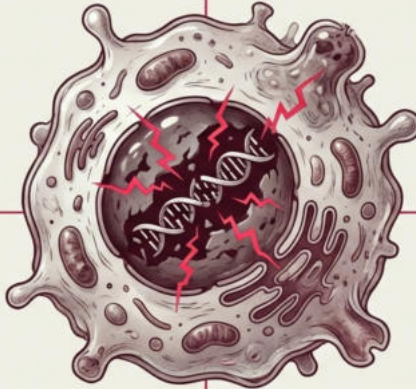
# KontROLSÜZ HÜCRE BÖLÜNMESİ: KANSER

## Tanım:

Bir organ veya dokudaki hücrelerin kontrolsüzce bölünüp çoğalmasdır.

## Oluşum Mekanizması:

- DNA'da hasar meydana gelir ve onarım genleri çalışmaz.
- Hücre döngüsünü kontrol eden genlerde mutasyonlar oluşur.
- Bu mutasyonlar sonucu **Onkogen** adı verilen kanser genleri aktifleşir.



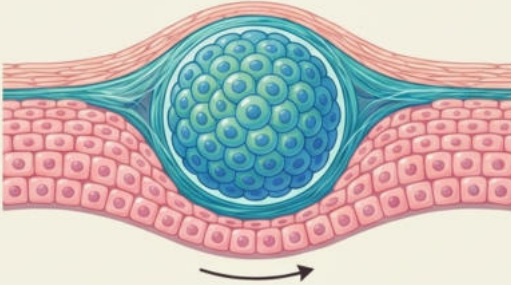
## Kanserli Hücrelerin Özellikleri:

- 'Dur' sinyallerine cevap vermezler.
- Büyüme faktörü olmasa bile bölünmeye devam ederler.
- Bağışıklık sisteminden kaçarak anormal kitleler oluştururlar.

# Tümör Oluşumu ve Çeşitleri

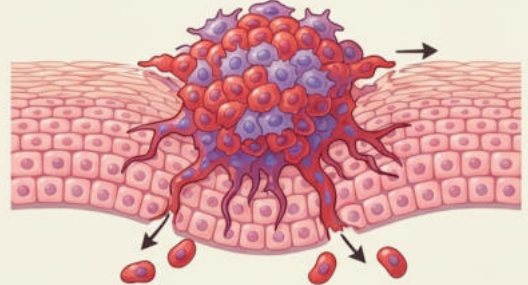
Bağışıklık sisteminin yok edemediği kontrolsüz hücrelerin oluşturduğu kitleye **Tümör (Ur)** denir.

## İyi Huylu (Benign) Tümör



- Hızlı büyüme ve yayılma özelliği göstermezler.
- Genellikle bir kapsül içindedirler.
- Cerrahi operasyonla çıkarılabilirler.
- Hayati tehlike oluşturma riskleri düşüktür.

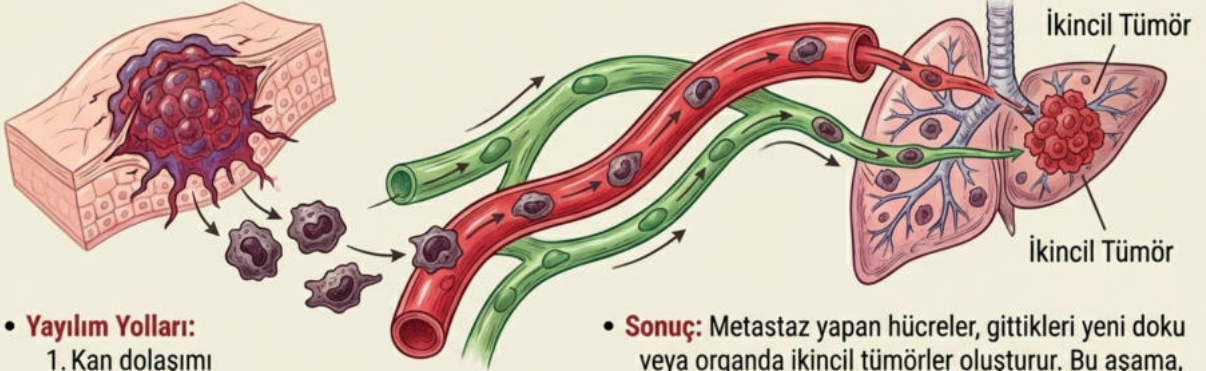
## Kötü Huylu (Malign) Tümör (Kanser)



- Buldukları yerden ayrılarak diğer dokulara yayılma eğilimi gösterirler.
- Organların işlevini bozacak şekilde istilacıdır.
- Metastaz yapabilirler.

# Metastaz Mekanizması

**Metastaz:** Kanser hücrelerinin oluştukları dokudan ayrılarak vücudun başka bölgelerine taşınmasıdır.



- **Yayılım Yolları:**

1. Kan dolaşımı
2. Lenf sistemi

- **Sonuç:** Metastaz yapan hücreler, gittikleri yeni doku veya organda ikincil tümörler oluşturur. Bu aşama, kanser tedavisini zorlaştıran en kritik süreçtir.

**Onkoloji:** Kanser hastalığını, tümör oluşumunu ve tedavisini inceleyen bilim dalıdır.

# Kanser Oluşumuna Neden Olan Faktörler

Kanser oluşumu genellikle genetik ve çevresel faktörlerin etkileşimiyle gerçekleşir.



Genetik  
yatkınlık  
(Aile öyküsü)



Tütün ve  
tütün  
ürünleri  
kullanımı



Alkol  
tüketimi



Yanlış  
beslenme  
ve Obezite



Radyasyon  
(X ışınları,  
Nükleer)



Güneşin  
zararlı  
ışınları (UV)



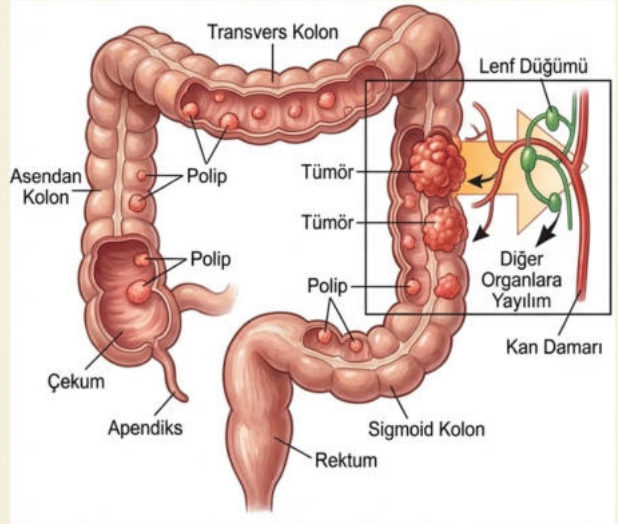
Virüsler  
(Bazı  
onkogen  
taşıyanlar)



Çevre kirliliği  
ve kimyasal  
maddeler

# Örnek Vaka: Kolon (Kalın Bağırsak) Kanseri

- Kalın bağırsağın iç yüzeyini örten hücrelerin kontrolsüz çoğalmasıyla gelişir.
- **Risk Grubu:** En sık 50 yaş sonrası bireylerde rastlanır.
- **Gelişim Süreci:**
  1. Bağırsak epiteline ait hücrelerde **polip** adı verilen küçük kitleler oluşur.
  2. Zamanla bu yapılar kötü huylu tümöre dönüşebilir.
  3. Lenf düğümleri veya kan damarları yoluyla karaciğer gibi organlara yayılabilir.



# Teşhis ve Tedavi Yöntemleri

Kanserde tedavinin başarısı için en önemli faktör **Erken Teşhistir.**



## Radyoterapi (Işın Tedavisi)

- Yüksek enerjili radyoaktif ışınlar kullanılır.
- **Amaç:** Kanserli hücrelerin DNA'sını hasara uğratarak bölünmelerini durdurmaktır.



## Kemoterapi (İlaç Tedavisi)

- Kimyasal ilaçlar kullanılarak yapılan tedavidir.
- İlaçlar kan yoluyla tüm vücuda yayılarak, hızlı bölünen hücreleri hedef alır.
- Metastaz yapmış kanser türlerinde yaygındır.

**[DİKKAT]:** Modern tıpta tedavi genellikle cerrahi, radyoterapi ve kemoterapinin kombinasyonu şeklinde uygulanır.