

Aytmaz/biyoloji

Kendiliğinden üreme hücrelerin ve tüm canlıların en temel özelliğidir.

Hücre döngüsünde,

1. atasal hücre hacmini artırır,
2. atasal hücre kütleini artırır
3. kromozomlarının tamamını iki katına çıkarır,
4. hücrenin içeriğini zıt bölgelerine ayırır
5. genetik olarak aynı yavrulara vermek üzere bölünür.

Ökaryotik Hücre Döngüsü

1. Protein kinaz grubu ile kontrol edilir.
2. Süresi hücreden hücreye değişir.
 - Embriyonik hücrelerde 8 dk
 - Somatik hücrelerde 10-24 saat
 - Karaciğer hücreleri yılda 1 kez
 - Sinir hücreleri hiç bölünmez

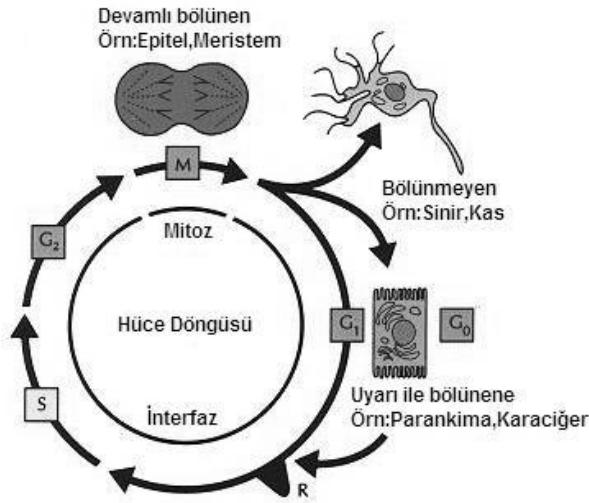
Ökaryotik Hücre Döngüsü Evreleri

1. Interfaz: Hücre büyür ve genomunu kopyalar.

2. Mitoz: Çekirdek ve sitoplazma bölünür.

24 saat süren döngüye sahip İnsan hücresinde interfaz:

1. G₁ 11 saat
2. S 6-8 saat
3. G₂ 4 saat
4. M 1 saat



Farklı bölünme yetenekleri ve örnek hücreler

hücre döngüsünün üç aşamasında kontrol noktaları bulunur:

1.G₁ kontrol noktası: DNA hasarına ve olumsuz koşullara duyarlıdır. DNA tamiri, G₀ ya da apoptoza giriş.

2.G₂ kontrol noktası: Replike olmamış ve hasarlı DNA'ya duyarlıdır. Tamamlanmadan mitoza geçişe izin verilmez.

3.M kontrol noktası: (İğ-ipliği oluşumunda kontrol noktası),Kromozomların mitotik ipliklere düzgün tutunamamasına duyarlıdır.

(4.S-fazı kontrol noktası: DNA'nın devamlı olarak bütünlüğü sağlanır ve replikasyon sonucu oluşan hatalar kontrol edilir ve onarılır)

Her bir kontrol noktası evreler arasındaki koordinasyonu sağlar:

- Devam etmekte olan evre tamamlanmadan hücrenin bir sonraki faza girmesini engeller.
- Replike olmamış ve hasarlı DNA'ya duyarlıdır
- DNA replikasyonunu ve tamirini koordine eder.

G₁ Kontrol Noktası

1. Hücre çevresini kontrol eder:

*besin

*hormon

*büyüme faktörleri vb. yeterlimi?

2. DNA replikasyonu için karar verir.

Not: Replikasyonun başlaması için karar verilen geç G₁evresindeki özel kontrol bölgesine "restriksiyon noktası" denir.*G₀ evresine dönüş yok. Döngü tamamlanır.

Hücre bölünmenin olmadığı uzun sessiz G₀ evresine;

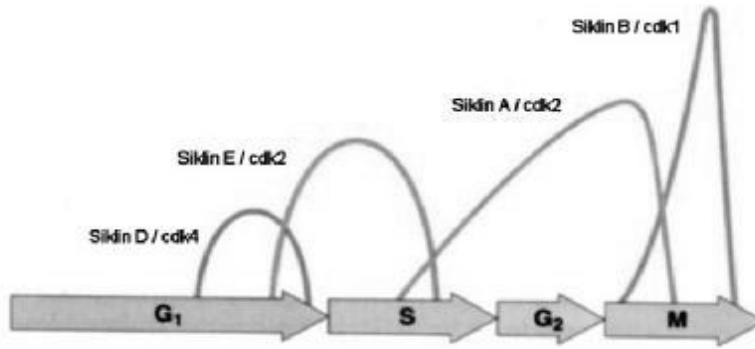
- uygun olmayan koşullar
- büyüme engelleyici sinyal varlığında girer.

Bazı koşullar ya da sinyaller ise hücrenin G₀ yerine apoptoza girmesini tetikler. DNA hasarı apoptoza tetikleyen bir sinyal olabilir.

DNA hasarı		
DNA onarım sisteminin aktivasyonu		
Onarılmış DNA ile	Mutant DNA ile	Apoptoz
Mitoz	Mitoz	
NORMAL	KANSER	ÖLÜM

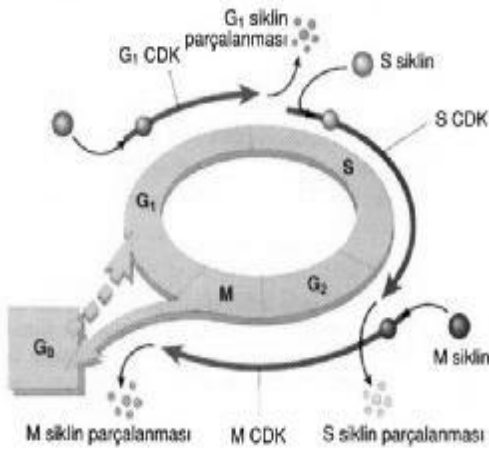
Hücre Döngüsünün Kontrolü

1. Siklinler
2. Siklin-bağımlı kinazlar (CDK lar)



Siklinler (Siklin D, Siklin E, Siklin A, Siklin B)

- Fonksiyonları CDK'ları aktive etmektir
- CDK aktivasyonundan sonra siklin seviyeleri hızla düşer



Siklin-bağımlı kinazlar (CDK lar)

- Hücre siklusu boyunca inaktif formda bulunur
- Hücrenin diğer faza ilerlemesini hedef proteinleri fosforize ederek sağlar
- Siklinlerle bağlandıktan sonra fosforilasyonla aktive olur

CDK4 Siklin D ile kompleks oluşturur

- Kompleks RB'yi fosforile eder
- Hücre G1'de engel noktasına ilerler

CDK2 G1 geç döneminde Siklin E ile kompleks oluşturur

- G1/S geçişinde rol alır
- S fazında Siklin A ile kompleks oluşturur
- G2/M geçişini kolaylaştırır

CDK1 Siklin B ile kompleks oluşturur

- G2/M geçişinde rol oynar

Aytmaz/biyoloji

Apoptoz (Programlı hücre ölümü)

- Hücrelerin kendi kendilerini yok ettikleri,
- Genlerle düzenlenen,
- Programlı,
- RNA, protein sentezi ve enerjiye gereksinim duyan,
- Organizmada homeostazı koruyan bir olaydır.

Embriyolojik gelişim ve erişkin dokunun gelişiminin sürdürülmesinde anahtar rol oynar. Hücrenin yaşam çemberi boyunca yapım-yıkım dengesinin sürdürülmesini sağlar.

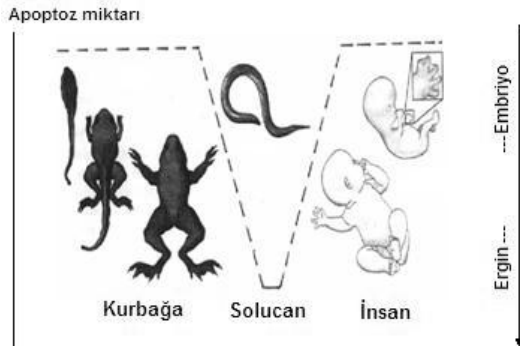
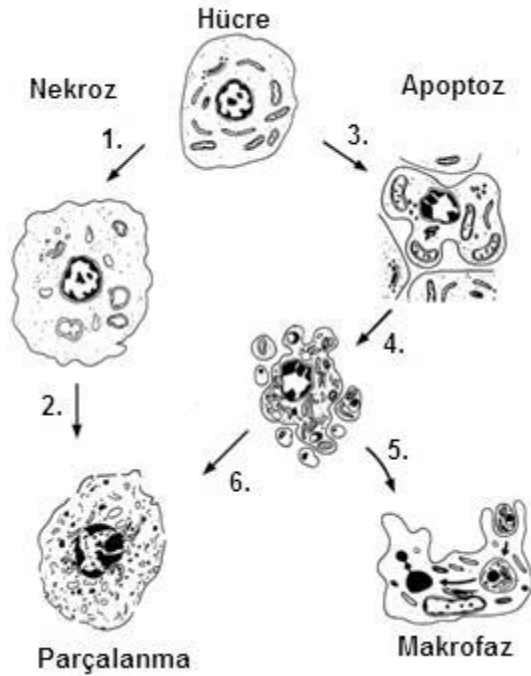
Nekroz: Hücre hasarı sonucu gerçekleşen hücre ölümleridir. Örnek yanma, parçalanma vb.

Apoptozis örnekler:

- Kemik iliğinden sürekli olarak hücre üretimi devam ederken, günde yaklaşık 5×10^{11} kan hücresi apoptozis yolu ile yok edilmektedir.
- Barsak epitel hücrelerinin devamlı yenilenmesi
- Menstruasyon esnasında uterusun iç yüzündeki hücrelerin öldürülerek uzaklaştırılması
- İnsan embriyosunda parmakların şekillenmesi
- Başkalaşımda larval dönem organlarının ortadan kalkması

Apoptozisin önemi:

- Embriyonal gelişim ve başkalaşımda rol alarak organizmanın şekillenmesi ve hücre düzeyinin normal olmasını sağlar
- Virüsle enfekte hücreler, hasarlı DNA bu yolla ortadan kaldırılır.
- Hücrenin DNA'sında meydana gelen mutasyonlar kanser gelişimine neden olabilecekleri için bu hasarlı hücrelerin apoptozis yolu ile öldürülmesi önemlidir.



Polimorfizimden: genom içerisinde kodlanan ve kodlanmayan bölgelere dağılmış yaklaşık 4,5 milyon tek nükleotid polimorfizimden (Single Nucleotide Polymorphism = SNP) kaynaklanmaktadır.