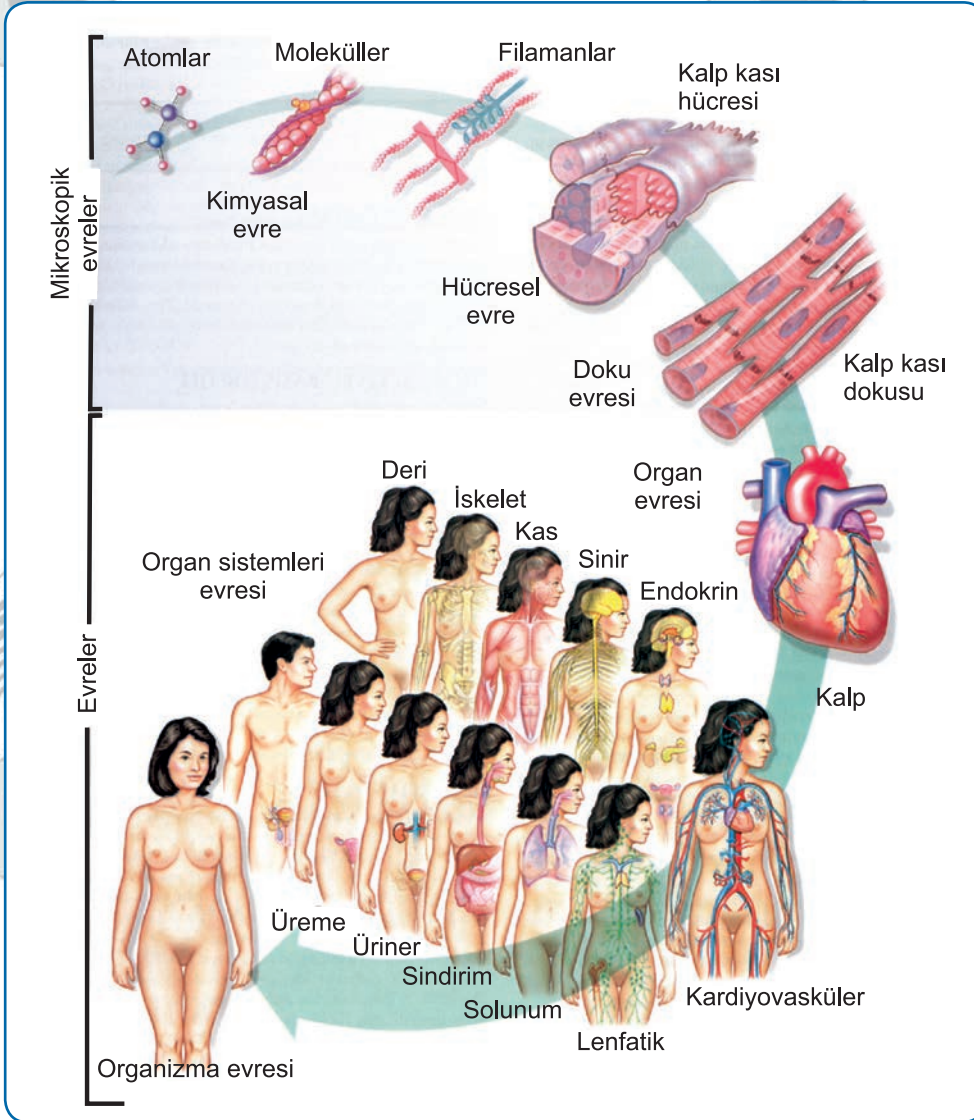


1

HÜCRE HİSTOLOJİSİ ve FİZYOLOJİSİ

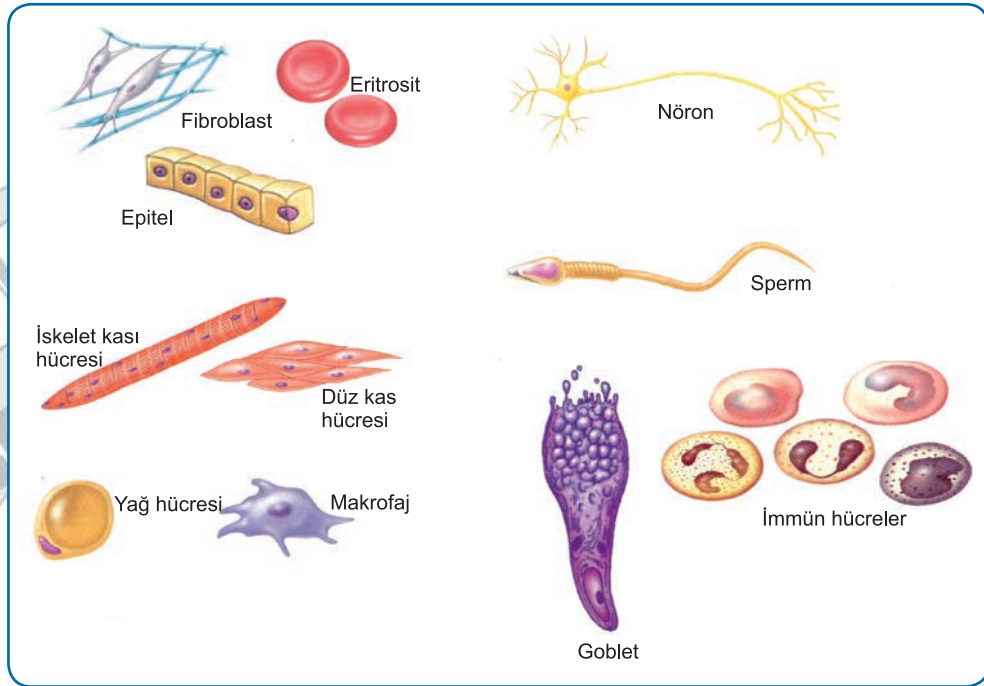
ATOMDAN İNSANA HÜCRE FARKLILAŞMASI VE ORGANİZMANIN ÖNEMİ



Atomdan organizmaya

- Yaşayan **insan organizması** çeşitli parçalarının bir araya gelmesiyle oluşur.
- İnsan vücudu ve parçalarının, yapı ve fonksiyonlarının anlaşılması için bu parçaların birbirleriyle efektif bir şekilde nasıl organize oldukları ve birbirlerine nasıl uyum gösterdiklerini anlamak önemlidir.
- Evrendeki tüm maddeler; insan vücudu da buna dahil olmak üzere **atomlardan** oluşmuştur. Atomların daha büyük kimyasal yapıları oluşturmak üzere birleşmeleri **molekülleri** oluşturur.
- Moleküllerin diğer atom ve moleküller ile daha büyük ve kompleks kimyasallar oluşturmasıyla **makromoleküller** oluşur.

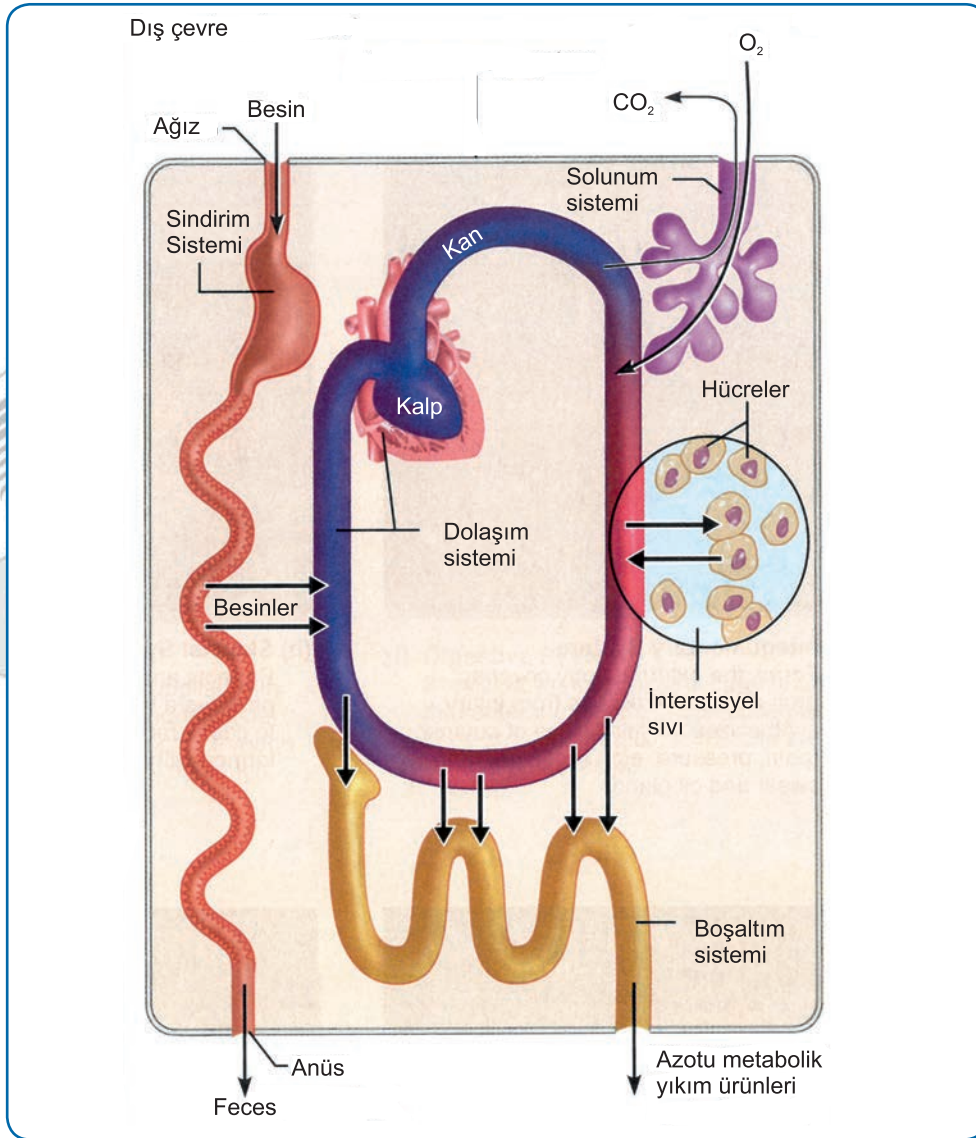
- Atomlar, moleküller ve makromoleküller arasındaki kompleks ilişkiler ile yaşayan organizmalardaki **jel benzeri maddeden oluşan yapıya sitoplazma** adı verilir.
- **Sitoplazma** insan yaşamı için esansiyel bir maddedir.
- Kimyasal elementler arasındaki kompleks ilişkiler bozulduğunda **ölüm** meydana gelir.
- Sitoplazma içindeki kimyasal maddelerin doğru bir şekilde organize olabilmesi için **enerji** gereklidir.
- **Hücre** adı verilen büyük ünitelerin içinde kimyasal yapılar **organel** adı verilen çeşitli fonksiyonel alt birimleri oluşturur.
- Moleküllerin spesifik bir fonksiyon oluşturmak üzere bir araya gelmesi ile **organeller** oluşur.
- **Organeller** hücreye hayat veren "küçük organ"lardır. Organeller hücre dışında barınamazlar. Ancak hücreler de organelsiz hayatta kalamazlar.
- **Yaşam** atomların, moleküllerin ve makromoleküllerin hiyerarşik bir düzende yer almaları ve fonksiyonlarına bağlıdır.
- Yaşayan organizmaların fonksiyon gösteren en küçük ve de sayısız farklı tipte olan alt birimi hücredir.
- Ortalama 70 kg ağırlığında yetişkin bir insanda **100 trilyon hücre** bulunur.



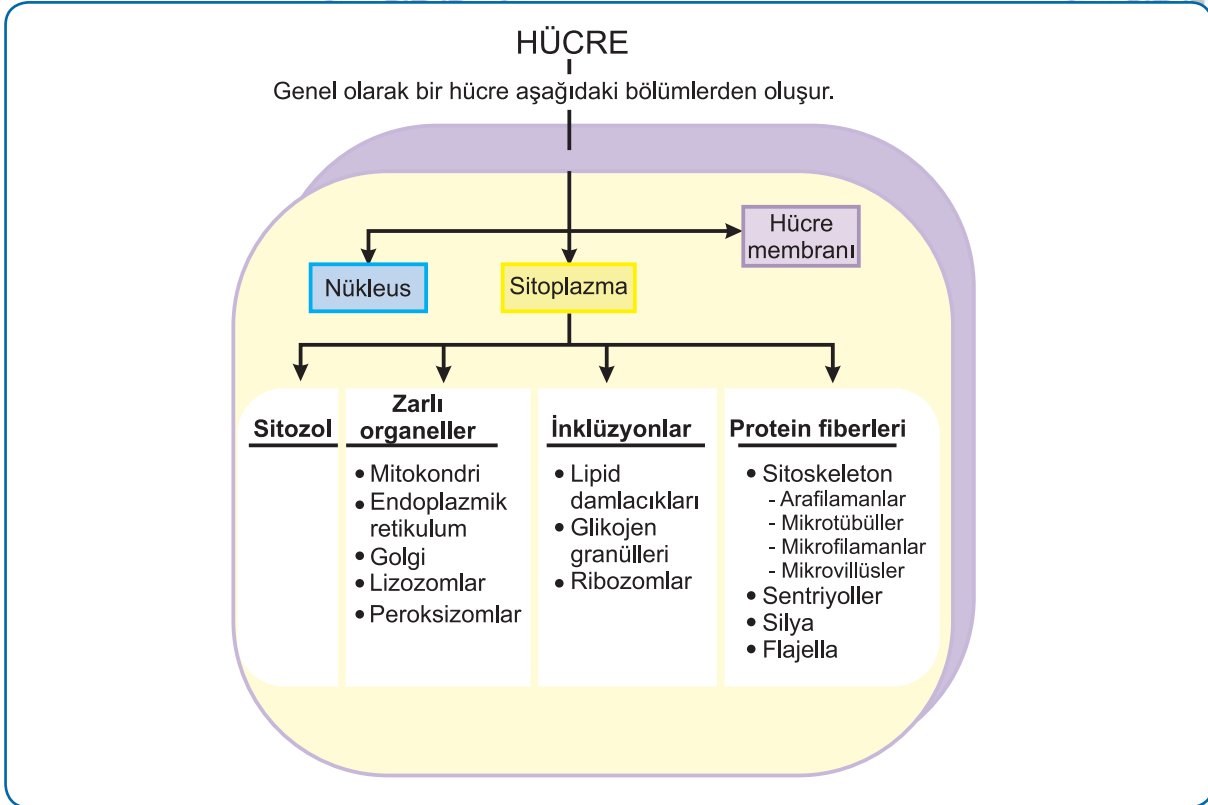
Hücre tipleri

- Her bir hücre membran ile çevrili sitoplazmayla sarılı bir nükleus içermekte ve çeşitli fonksiyonlar için **özelleşmiş organeller** içermektedir. Her ne kadar hücrelerin oluşturulmasında benzer yapılar görev alsada hücreler farklı fonksiyonlar göstermek için özelleşmişlerdir. Örneğin; bir beyaz yağ hücresi yapısı lipit depolayabilmek için modifiye olmuş iken bir kalp kası hücresi kontrakte olabilmek için özelleşmiştir.
- 100 yıl önce Fransız Fizyolog **Claude Bernard** önemli bir gözlem yaptı. Gözlemine göre insan hücreleri sadece çevrelerindeki sıvının ısı, basınç ve kimyasal kompozisyonlarını sabit olduğu bir çevrede sağlıklı yaşayabildiklerini görmüştür. Bu hücrelerin etrafındaki çevreyi, **iç çevre** olarak isimlendirmiştir. Bernard her ne kadar dış çevremizdeki elementler ciddi değişiklikler gösterse de iç çevremizin bu değişikliklere karşı önemli ölçüde dirençli olduğunu ve iç çevremizin stabil kaldığını görmüştür.

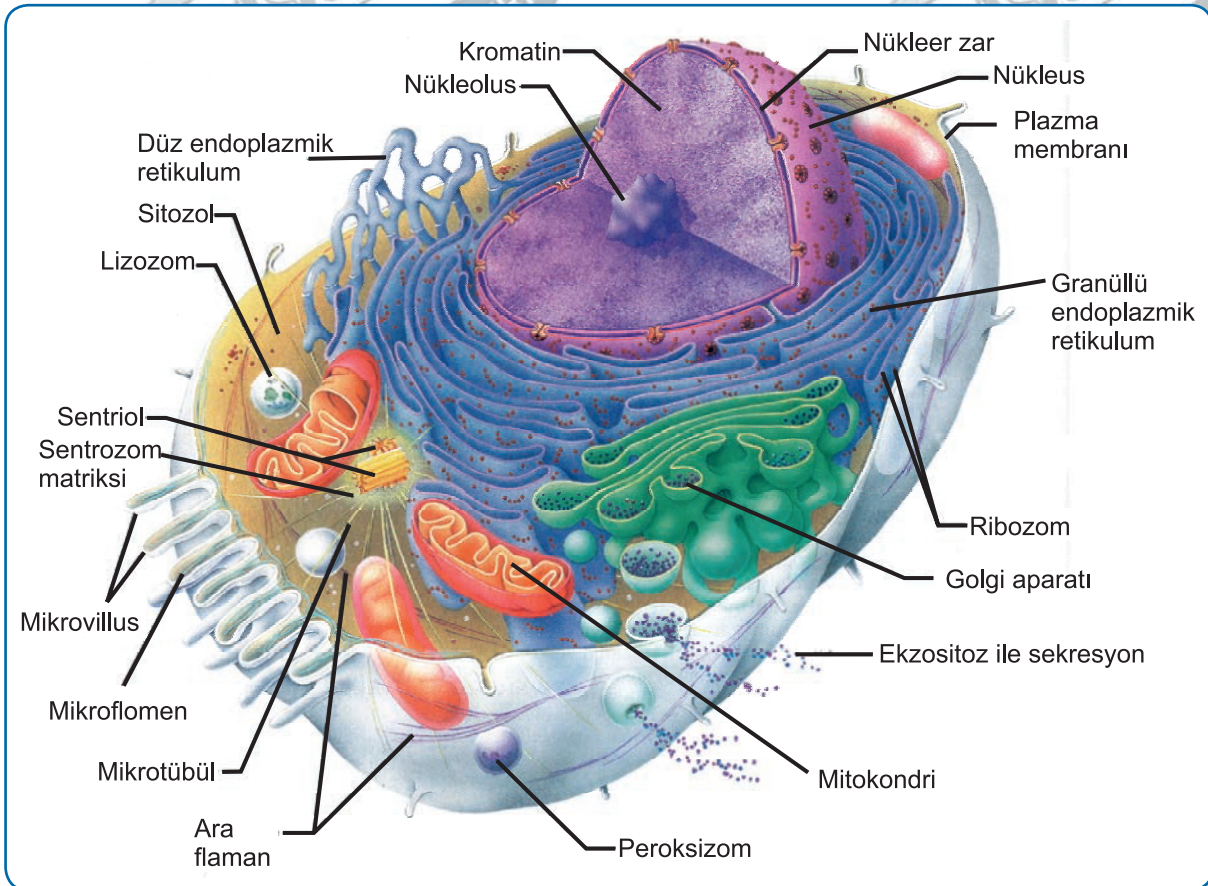
- 1932de Amerikan Fizyolog Walter Cannon bu durumu **homeostazis** olarak tanımlamıştır. Cannon'a, vücudumuzdaki tüm regülatuar mekanizmaların homeostazisi sağlamak için çalıştığını (vücudun iç ortamının belli değerler aralığında sabit tutulması) belirtmiştir.
- Özelleşmiş hücre grupları birleşerek **dokuları** oluştururlar. Farklı tip dokular bir araya gelerek özel bir fonksiyon gerçekleştirme esasına dayanan **organları** oluştururlar.
- **Organ**, dokulardan çok daha kompleks yapılardır. Bir organ farklı tip dokuların bir araya gelip özel bir fonksiyon oluşturmasına esasına dayanır.
- Eğer dokular vücudumuzun fabrikası ise, organlar çeşitli fabrikaların bir araya gelerek oluşturduğu kompleks operasyonel birimleridir. Kalbi örnek vermek gerekirse, kas ve özelleşmiş bağ doku organel şeklini verirken, epitel doku kavite boşluklarını sarar, sinir doku kas kasılmalarını kontrol eder. Her bir organ kendine özgü; şekil, hacim, görünüm ve yerleşime sahiptir ve her bir organ kendine özel doku ile tanımlanabilir.
- Farklı sayı ve tiplerdeki organların kompleks fonksiyonları yerine getirmek üzere bir araya gelmesi ile **sistemler** (ör. Dolaşım üniner, solunum sistemi vb.) oluşur.
- Sistemlerin çalışma sonuçları **insanın yaşaması için** zorunludur.



Sistemlerin etkileşimi



Hücrenin temel bileşenleri



Hücre

HÜCRE ÇEKİRDEĞİ ve HÜCRE BÖLÜNMESİ

- Hücreler ökaryot ve prokaryot olmak üzere ikiye ayrılır.

Prokaryotik ve ökaryotik hücrelerin farklılıkları		
	Prokaryotik hücre	Ökaryotik hücre
Hücre çapı	1-5 μm	>5-10 μm
DNA'da histon	Yok	Var
Çekirdek zarı	Yok	Var
Zarla çevrili hücre organelleri	Yok	Var
Hücre zarı	Var	Var
Hücre duvarı	Var	Genellikle Yok

Hücre Duvarı	
	<ul style="list-style-type: none"> Oosit zona pellusidasi hücre duvarı gibi değerlendirilir.

ÇEKİRDEK

Dört bölümde incelenir:

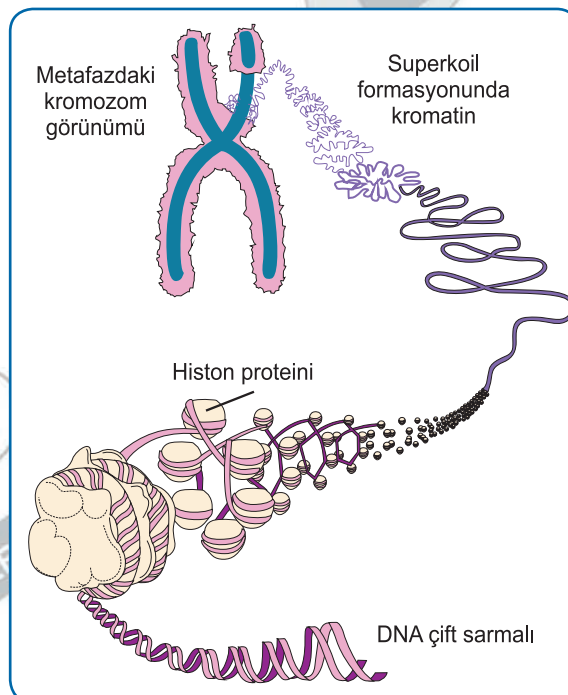
- Çekirdek zarı
- Genetik materyal
- Çekirdekçik
- Nükleoplazma

Çekirdek zarı:

- Elektron mikroskopunda (EM) **paralel iki ünit membrandan** oluştuğu görülür.
- Bu membran çifti ve aradaki boşluk, birlikte **nükleer zarfı** meydana getirirler.
- Nükleer zarfı stabilize etmeye yardım eden nükleer lamina, nükleer membranın iç kısmıyla yakından ilişkili bir protein fibril ağıdır.
- Bu laminanın ana bileşenleri **lamin A, B, C** olarak adlandırılan üç temel intermediate filament proteinleridir.
 - **Lamin A** mutasyonu sonucu **progeria** gelişir.
- Belli bölgelerde bu iki zar birleşerek diyaframla kaplı nükleer porları meydana getirirler.
- Nükleer porlar, çekirdek ve sitoplazma arasında madde alışverişini sağlarlar.
- Ünit zarlardan içte olanına **kromatin** yapılabılır (periferal kromatin).
- Dıştaki zar ise **granüler endoplazmik retikulum** ile devam eder.

Kromatin:

- İnterfazda** çekirdekdeki genetik materyal (DNA) **kromatin** olarak bulunur.
- Kromatin (kromozomlar)**, başlıca sarmal yapan **DNA şeritleri** ile bu sarmalın bağlandığı temel proteinlerden (**histonlar**) oluşmuştur.



Histon proteini üzerine katlanmış çift sarmal DNA yapısı

- Kromatinin temel yapısal birimi **nükleozom**dur.
- **Nükleozom** merkezde **histon** proteini ve bunun etrafındaki **DNA çift sarmalından** oluşur.
- Nükleozomun merkezinde; **H2A, H2B, H3 ve H4'ten** birer çift olmak üzere dört tip **histon (oktamer)** bulunur.
- **H1** histon proteinleri komşu nükleozomları birbirine bağlar.
- Kromozom yoğunluğunun şiddetine göre iki tip kromatin ayırt edilir.
- EM'de yoğun granüller, ışık mikroskopunda bazofilik kümeler şeklinde görülen **heterokromatin**,
- Elektron mikroskopunda ince granüller, ışık mikroskopunda açık boyanmış alanlar şeklinde görülen **ökromatin**.

Çekirdekçik (Nükleolus):

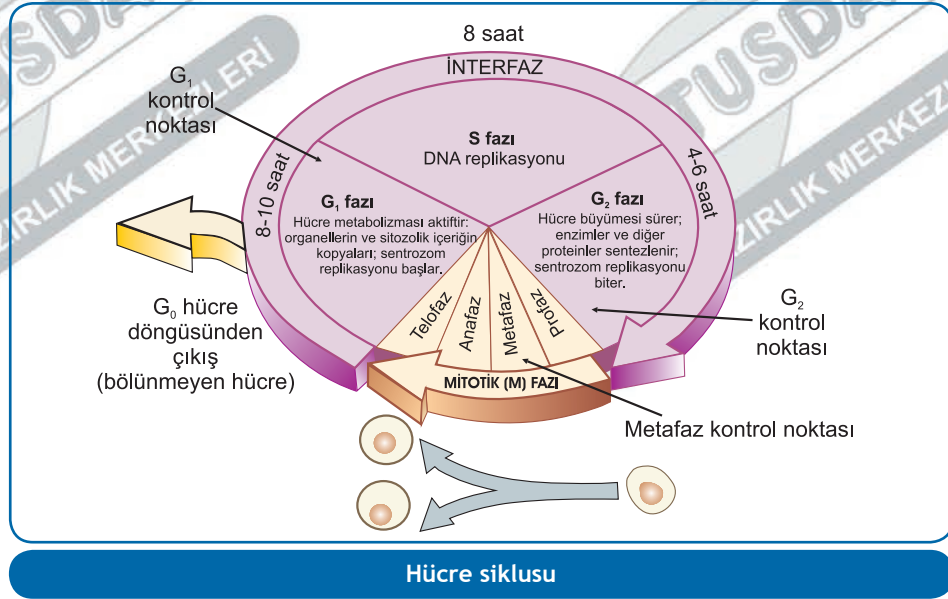
- İçinde rRNA, DNA ve protein bulunur.
- H.Eozin ile bazofilik boyanan, zarla çevrili olmayan bir yapıdır.
- Çekirdekçikte bulunan **nükleositemin** proteini, **p53** proteinine bağlanarak hücre siklusunun düzenlenmesinde görev alır.

Çekirdek matrisi (Nükleoplazma):

- Sitoplazmayla benzer yapıdadır.

HÜCRE BÖLÜNMESİ

- Bu işlem ile hücre ikiye ayrılabilir veya çok çekirdekli hücreler oluşabilir.
- İki hücrede tüm kromozomal özellikler aynıdır (**kardeş kromatidler**).
- **Mayoz** bölünmedeki kromozomlar ise **homolog kromozomlardır**.
- **İnterfaz, Profaz, Metafaz, Anafaz, Telofaz (İPMAT)** olmak üzere beş faza ayrılır.



Hücre siklusu

İnterfaz

- İki mitoz arasındaki fazdır. Işık mikroskopunda görülen hücrelerin çoğu **interfaz** evresindedir.
- Genetik materyal (**DNA**) bu evrede **kopyalanır**.
- **Sentrozomların duplikasyonu** interfazda olmaktadır.

İnterfaz üç döneme ayrılır:

- **G₁**: Hücre metabolizması aktiftir; organellerin ve sitozolik içeriğin kopyaları; sentrozom replikasyonu başlar.
 - Sitoplazma eski boyutlara ulaşana dek sitoplazmik proteinler sentezlenir.
- **S**: **DNA sentezi / DNA kopyalanması** dönemidir.
- **G₂**: Hücre büyümesi sürer; enzimler ve diğer proteinler sentezlenir; sentrozom replikasyonu biter.
- Bölünmeyen **nöron** ve **çizgili kas hücreleri G₀'da** kalırlar.