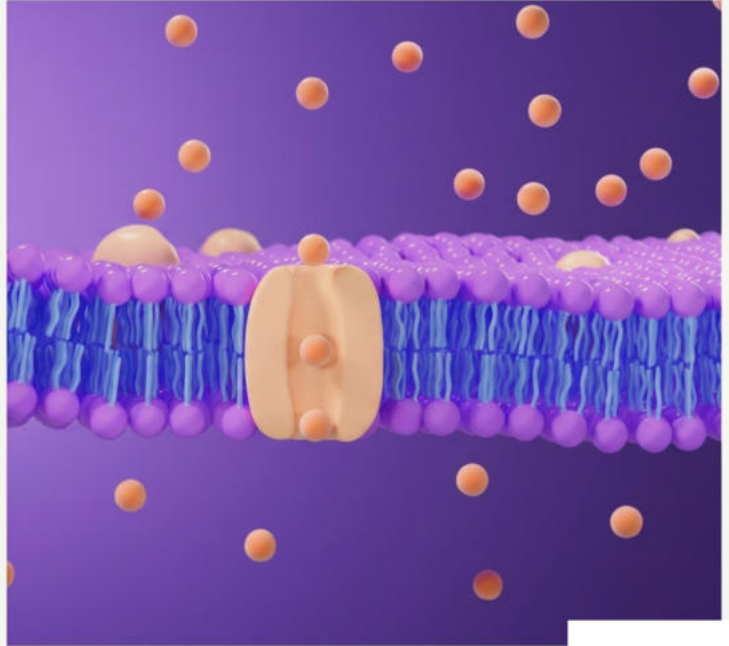


Hücre Zarı: Yapısal Model ve Tarihçe

- Günümüzde geçerli olan model Akıcı-Mozaik Zar Modeli'dir.
- 1972 yılında Seymour Jonathan Singer ve Garth L. Nicolson tarafından ortaya atılmıştır.
- Zarın yapısı statik (durağan) değil, dinamik ve hareketlidir.
- Temel Bileşenler:
 - Lipitler (Fosfolipitler ve steroidler)
 - Proteinler (Gömülü veya yüzeyel)
 - Karbonhidratlar (Sadece dış yüzeyde)

[DİKKAT KUTUSU]

Hücre zarı "seçici-geçirgen" özelliktedir. Canlıdır, esnektir ve onarım yeteneğine sahiptir. Bu özellikler onu cansız hücre duvarından ayıran en temel farklardır.



Hücre Zarının Moleküler Bileşenleri - 1: Lipitler

Playfair Display

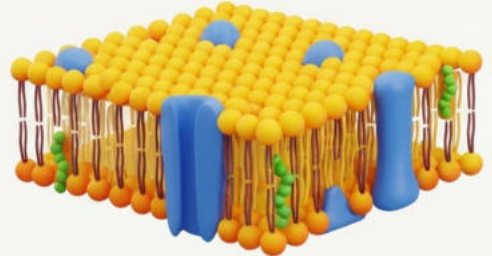
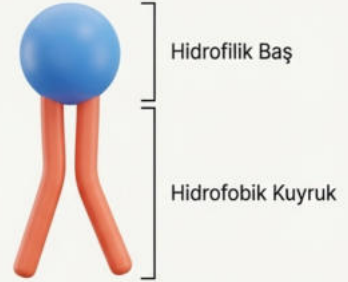
• Fosfolipit Tabakası:

- Zarin iskeletini oluşturur ve iki sıra halinde dizilir.
- Zarin akıcılık özelliğini kazandıran temel yapıdır.
- Yapısı:
 - Hidrofilik Baş (Suyu seven): Dış ve iç sıvı ortama bakar.
 - Hidrofobik Kuyruk (Suyu sevmeyen): Sudan kaçarak birbirine bakar (iç kısımda).

• Kolesterol (Steroit):

- Sadece hayvan hücrelerinin zarında bulunur.
- Fosfolipitlerin arasına gömülüdür.
- Zarin dayanıklılığını artırır, akışkanlığını ve esnekliğini düzenler.

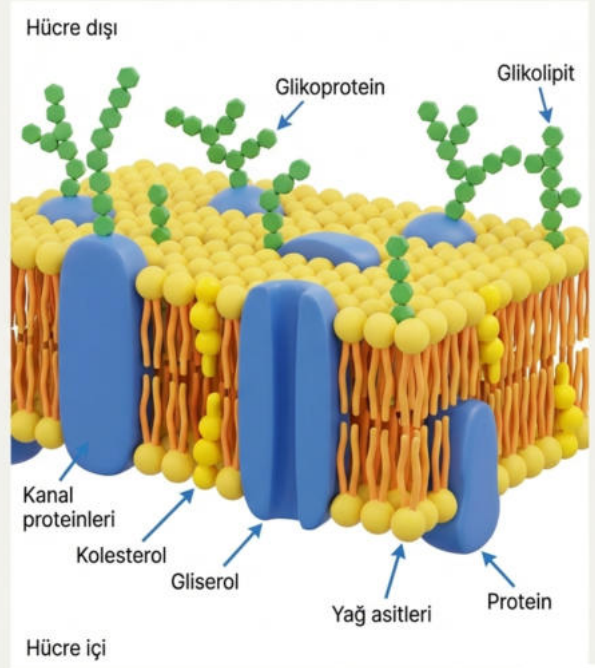
[DİKKAT KUTUSU]: Fosfolipitlerin kuyruk kısımları 'su geçirmez' izolasyon sağlar. Suda çözünen maddeler bu tabakadan doğrudan geçemez, kanal proteinlerini kullanmak zorundadır.



Hücre Zarının Moleküler Bileşenleri - 2: Proteinler ve Karbonhidratlar

- **Zar Proteinleri:**
 - Fosfolipit denizinde yüzen "mozaik" tanecikleridir.
 - **Kanal Proteinleri (Porlar):** Zarı boydan boyca katederek madde geçişini sağlar.
 - **Sinyal/Reseptör Proteinler:** Hormon ve sinyalleri algılar.
- **Karbonhidratlar (Glikokaliks Tabakası):**
 - Asla tek başına bulunmazlar; protein veya lipitlere bağlıdır.
 - **Glikoprotein:** Karbonhidrat + Protein
 - **Glikolipit:** Karbonhidrat + Lipit
 - **Görevleri:**
 - Hücreye kimlik (özgünlük/antijenik özellik) kazandırır.
 - Hücrelerin birbirini tanımasını sağlar.
 - Hücre zarının seçici geçirgenliğini denetler.

[DİKKAT KUTUSU]: Glikoprotein ve glikolipitlerin sayısı ve dağılımı her hücrede farklıdır. Bu durum hücreye 'Biyolojik Kimlik' kazandırır (Örn: Doku nakli uyumu, virüslerin hücreyi tanıması).



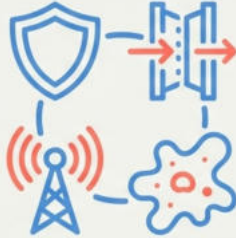
Hücre Zarının Temel Görevleri

Koruma ve Bütünlük

Hücreyi dış ortamdan izole eder ve dağılmasını önler. Hücreye şekil verir.

İletişim ve Tanıma

Reseptörler sayesinde hormonlara, ilaçlara ve diğer hücrelere tepki verir.



Madde Alışverişi

Seçici-geçirgen yapısı ile giriş-çıkışları kontrol eder (Homeostasi).

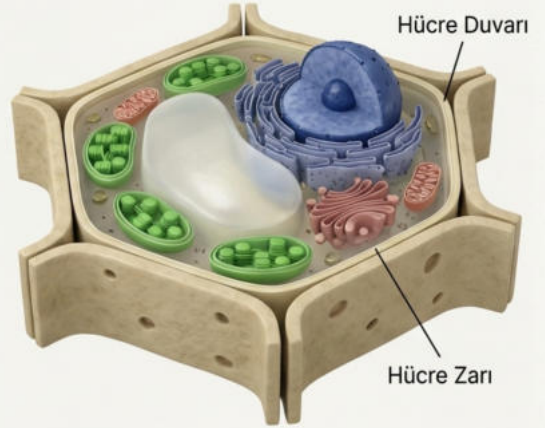
Hareket ve Savunma

Amipte yalancı ayak oluşumu (hareket). Akyuvarlarda fagositoz (savunma).

[DİKKAT KUTUSU]: Mitokondri, kloroplast, golgi ve lizozom gibi organellerin zarları da hücre zarı ile benzer yapıda (çift katlı fosfolipit) oluşmuştur.

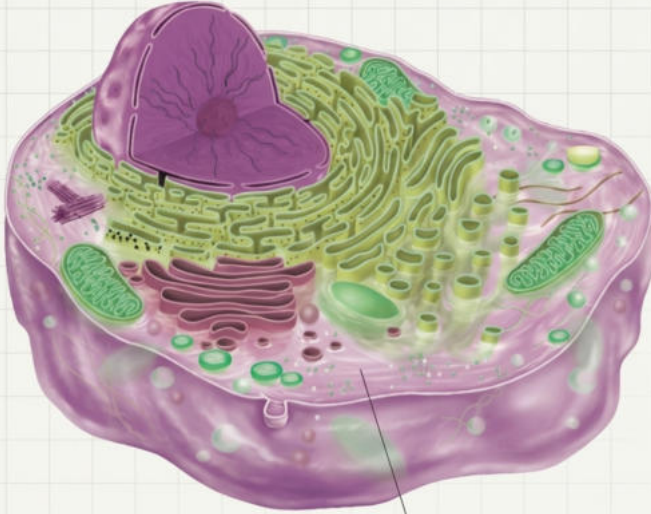
Hücre Duvarı (Hücre Çeperi)

- Konum: Hücre zarının dış kısmında bulunur.
- Özellikleri:
 - Cansızdır ve hareketsizdir.
 - Hücre zarına göre daha kalın ve dayanıklıdır.
 - Tam geçirgendir (Üzerindeki geçitler zardaki porlardan çok daha büyüktür).
 - Hücreyi korur ve 'Hemoliz'i (aşırı su alıp patlama) engeller.
- Canlı Gruplarına Göre Yapısı:
 - Bakteri: Peptidoglikan
 - Arke: Yalancı (Pseudo) Peptidoglikan
 - Mantar: Kitin
 - Bitki / Alg: Selüloz



[DİKKAT KUTUSU]: Bitki hücreleri yaşlandıkça hücre duvarı kalınlaşır. Hücre duvarı hayvan hücrelerinde KESİNLİKLE bulunmaz.

Sitoplazma: Hücrenin Metabolik Merkezi



SİTOPLAZMA

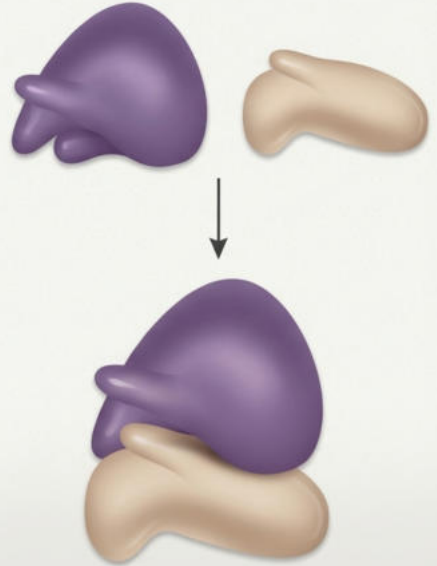
- **Konum:** Ökaryotlarda hücre zarı ile çekirdek zarı arasını doldurur.
- **Yapısı (Sitozol):**
 - Yarı akışkan (kolloidal), yumurta akı kıvamındadır.
 - İçeriğinin %70-90'ı sudur.
 - İçerik: Enzimler, RNA, nükleotitler, amino asitler, vitaminler, iyonlar ve atık maddeler.
- **Görevi:**
 - Organelleri ve hücre iskeletini barındırır.
 - Sürekli hareket halindedir (Homojenliği sağlar).
 - Biyokimyasal reaksiyonların (Örn: Glikoliz) gerçekleştiği ortamdır.

[DİKKAT KUTUSU]: Prokaryot hücrelerde zarlı organel olmadığı için; oksijenli solunum, fotosentez gibi karmaşık metabolik olayların enzimatik reaksiyonları sitoplazmada ve hücre zarı kıvrımlarında gerçekleşir.

Evrensel Organel: Ribozom

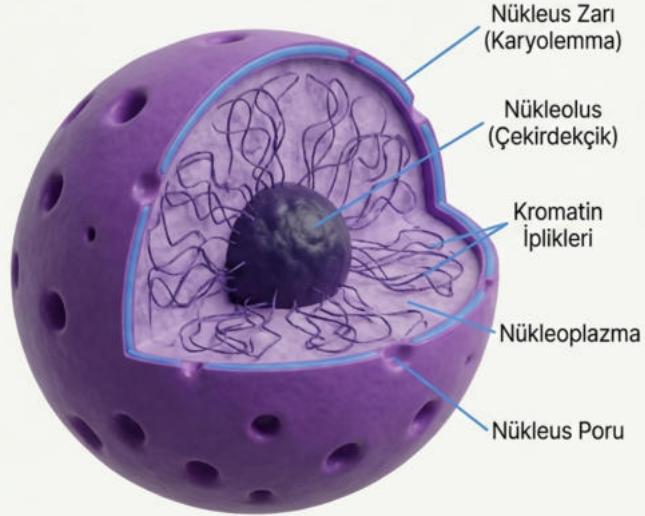
- **Özellikleri:**
 - Zarsızdır.
 - Tüm canlı hücrelerde (Prokaryot ve Ökaryot) ortak olarak bulunur.
 - İstisna: Memelilerin olgun alyuvar hücrelerinde bulunmaz.
- **Yapısı:**
 - Büyük ve küçük olmak üzere iki alt birimden oluşur.
 - Nükleoprotein yapıdadır (rRNA + Protein).
- **Görevi:** Protein sentezi (Amino asitlerden polipeptit üretimi).
- **Bulunduğu Yerler (Ökaryotlarda):**
 - Sitoplazmada serbest halde.
 - Endoplazmik Retikulum ve Çekirdek zarı üzerinde.
 - Mitokondri ve Kloroplastın içinde.

[DİKKAT KUTUSU]: Ribozomun alt birimleri çekirdekçikte sentezlenir. Protein sentezi haricinde bu iki birim sitoplazmada ayrı ayrı durur.



Çekirdek (Nükleus): Yönetim ve Kalıtım Merkezi

- **Tanım:** Ökaryot hücrelerin yönetim merkezidir.
- **Görevi:**
 - Kalıtsal bilgiyi (DNA) depolar ve aktarır.
 - Hücre bölünmesini kontrol eder.
 - Büyüme ve onarım faaliyetlerini yönetir.
- **Çekirdek Sayısı:**
 - Genellikle her hücrede bir adettir.
 - Çok Çekirdekli: Çizgili kas hücreleri, Paramesyum, bazı mantar hücreleri.
 - Çekirdeksiz: Memelilerin olgun alyuvar hücreleri.



[DİKKAT KUTUSU]: Bir hücrede çekirdek büyüklüğü ile sitoplazma hacmi arasında belirli bir oran vardır. Bölünme emri bu orana bağlı olarak verilir. Çekirdeği çıkarılan bir hücre uzun süre yaşayamaz.

Çekirdeğin Kısımları - 1:

Çekirdek Zarı ve Sıvısı

Çekirdek Zarı (Karyolemma)

- Çift katlı zar yapısındadır.
- Endoplazmik retikulum (ER) tarafından oluşturulur.
- Dış yüzeyinde ribozomlar bulunur.
- Hücre bölünmesi sırasında eriyerek kaybolur.

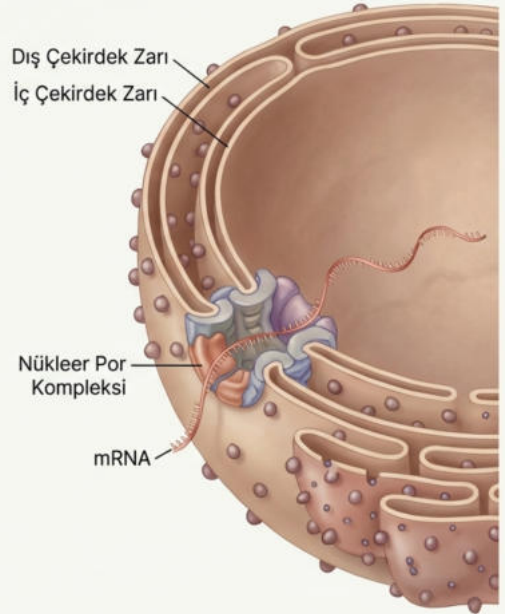
Çekirdek Porları

- Hücre zarındaki porlardan daha büyük ve komplekstir.
- Geçişler: mRNA, tRNA, ribozom alt birimleri sitoplazmaya geçer; ATP ve proteinler çekirdeğe girer.
- Not: DNA porlardan dışarı çıkamaz.

Çekirdek Sıvısı (Karyoplazma)

- Sitoplazmadan daha yoğundur.
- Bol miktarda nükleik asit (DNA, RNA), nükleotit ve ATP içerir.

[DİKKAT KUTUSU]: Çekirdekte ATP sentezi (üretimi) yapılmaz, sitoplazmada üretilen ATP porlardan geçerek burada harcanır.



Çekirdeğin Kısımları - 2: Çekirdekçik ve Kromatin

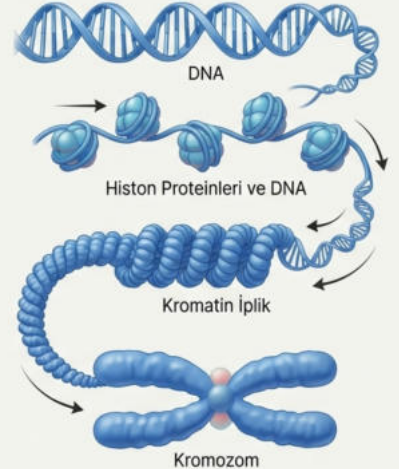
• Çekirdekçik (Nukleolus):

- Zarsız bir yapıdır.
- rRNA (Ribozomal RNA) sentezinin yapıldığı yerdir.
- Ribozomun büyük ve küçük alt birimleri burada üretilir.

• Kalıtım Materyali (Kromatin):

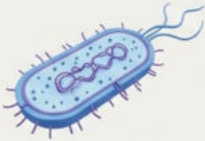
- DNA + Histon proteinlerinden oluşan karmaşık yapıdır (Nükleoprotein).
- Hücre bölünmediği zaman 'Kromatin İplik' halindedir.
- Bölünme sırasında kısalıp kalınlaşarak Kromozom halini alır.

[DİKKAT KUTUSU]: Kromozom sayısı canlının gelişmişlik düzeyini göstermez. (Örn: Eğrelti otu 500 kromozomlu iken insan 46 kromozomludur).



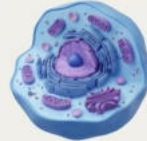
Karşılaştırma: Prokaryot ve Ökaryot Hücreler

Ortak Yapılar: Hücre Zarı, Sitoplazma, Ribozom, Kalıtım Materyali (DNA/RNA)



PROKARYOT (Bakteri, Arke)

- Zarla çevrili çekirdek YOKTUR. DNA sitoplazmada dağınıktır.
- Zarlı organel (Mitokondri, ER vb.) YOKTUR.
- Tümü tek hücrelidir.



ÖKARYOT (Protista, Bitki, Mantar, Hayvan)

- Zarla çevrili çekirdek ve zarlı organeller VARDIR.
- DNA, histon proteinlerine sarılı olarak çekirdektedir.
- Tek veya çok hücreli olabilirler.

[DİKKAT KUTUSU]

Prokaryotların ribozomları, ökaryot ribozomlarına göre daha küçüktür ve protein yapıları farklıdır. Antibiyotikler genelde bu farkı hedef alır.