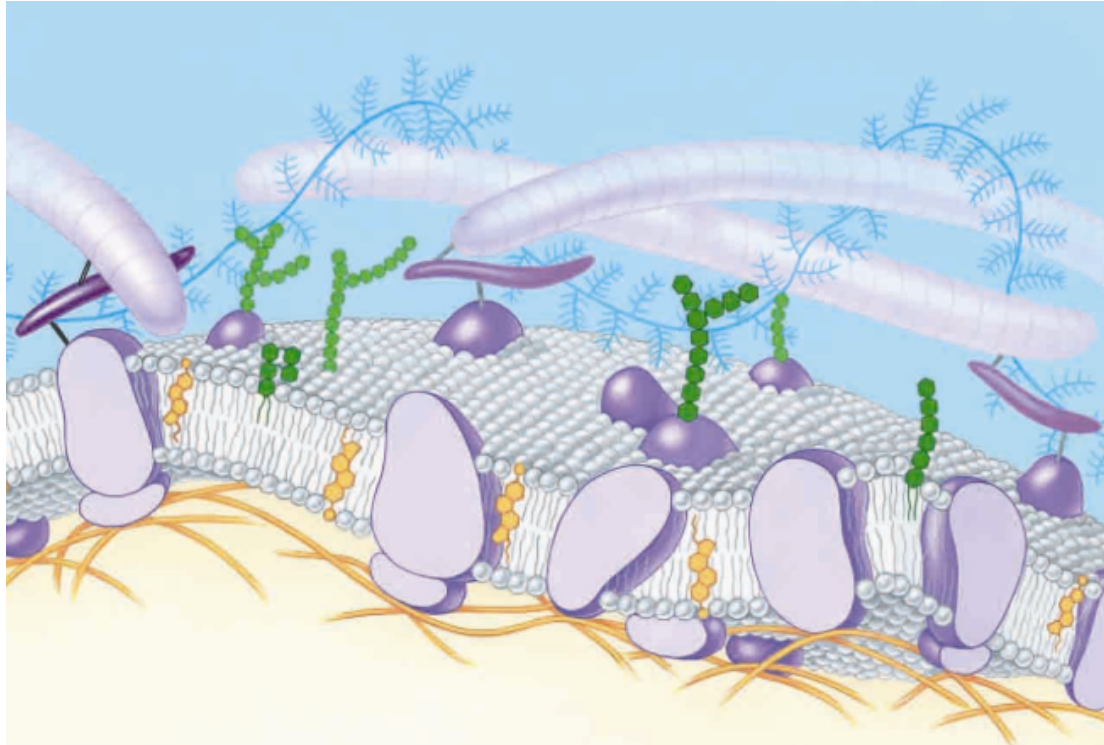


ZAR YAPISI VE İŞLEVİ



Zar yapısı

- Karbohidratlar, lipitler ve proteinler zarların temel bileşenleridir.
- Zarlarda en bol bulunan lipitler fosfolipitlerdir.
- Fosfolipitler, amfipatik moleküllerdir.
- Zardaki birçok protein hem hidrofobik hem de hidrofilik kısımlara sahiptir.

Zar modellerinin geliştirilmesi

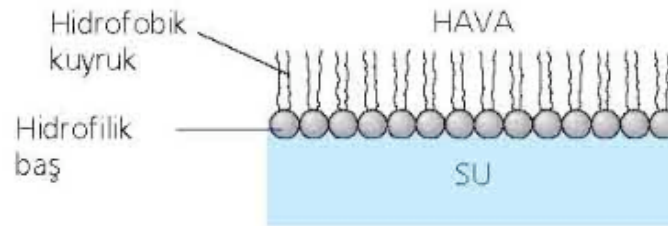
- Zarlara ilk kez 1950'de elektron mikroskobu ile görülmüştür.
- Ancak bilim adamları bundan onlarca yıl önce zarlara ilişkin moleküler modeller kurmaya başlamıştır.

Overton

- Lipitlerde çözünen maddelerin, çözünmeyenlere göre zardan daha kolay geçtiğini gözlemlemiştir.
- Bu bulgulara dayalı olarak zarın lipitlerden yapıldığını varsaymıştır.

Irving Langmuir (1917)

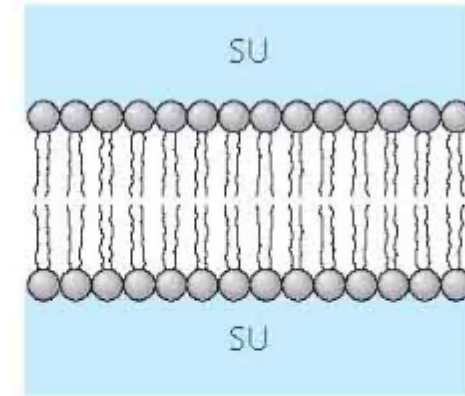
- Benzen içinde çözünmüş fosfolipitleri suya ekleyerek yapay zarlar yapmıştır.
- Benzen buharlaştıktan sonra geriye, su yüzeyini kaplayan fosfolipitler bulmuştur.
- Bunların sadece hidrofilik başları su üzerinde yüzer halde idi.



(a) Fosfolipidlerin hidrofilik başları suya gömülü iken, hidrofobik kuyrukları sudan uzaklaşmış haldedir.

E. Gorter ve F. Grendel (1925)

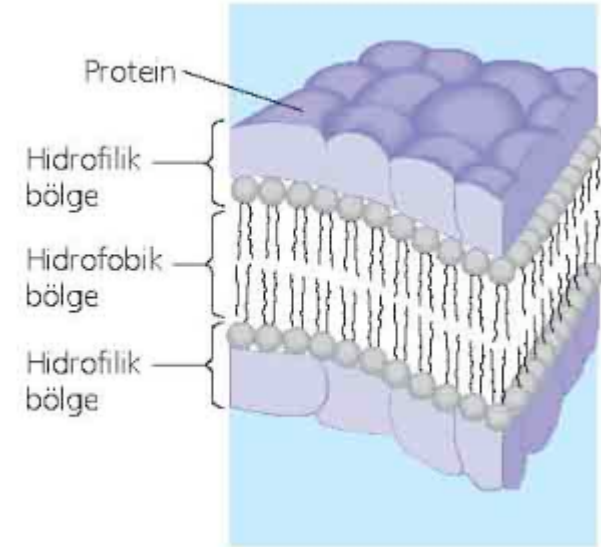
- Hücre zarlarının iki molekül kalınlığında fosfolipit olması gerektiğini düşünmüşlerdir.
- Bu tip bir düzenlenmede, fosfolipitlerin hidrofilik başları su ile temas ederken, hidrofobik kuyruklar sudan uzak kalabilmektedir.



- (b)** Çift tabakalı fosfolipidler, iki sulu ortam arasında bir sınır oluşturur. Bu yapıdaki moleküllerin hidrofilik kısımları suya dönük olup, hidrofobik kısımları sudan kaçacak şekilde iç kısımdadır.

Davson ve Danielli (1935)

- Fosfolipitlerin baş kısımları hidrofilik olsa bile, yalnızca fosfolipitten oluşmuş bir zara su molekülleri zor tutunur.
- O halde zarın her iki yüzeyinin de hidrofilik proteinlerle kaplı olması gerekir.
- Bu araştırmacılar, iki globüler protein tabakası arasında yer alan çift tabakalı fosfolipit modelini önermiştir.



Davson ve Danielli modelinin sorunları

- Elektron mikroskobu incelemelerinde hücre biyologları bu modelin iki önemli sorunu olduğunu fark ettiler.
- Bu model, hücrelerdeki bütün zarların özdeş olduğu genellemesine uymamakta idi.
- Proteinlerin yerleşimi de yanlış idi.

Zarların özdeşliğine ilişkin sorun

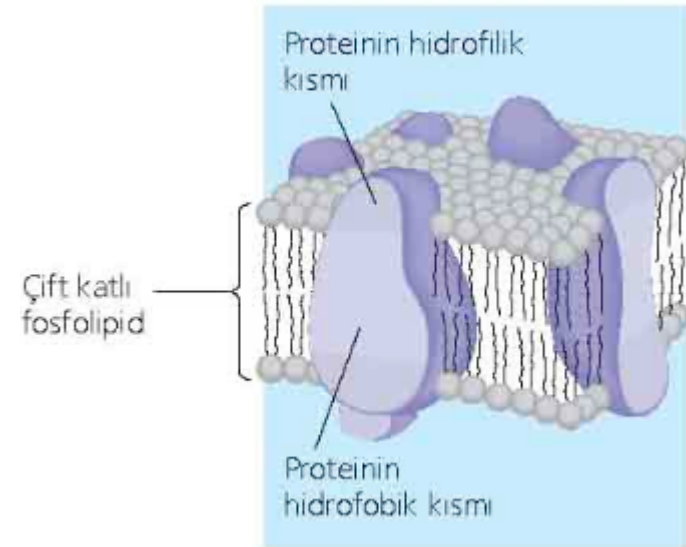
- Elektron mikroskopunda bütün zarlar birbirine özdeş görünmüyordu.
- Plazma zarı 7-8 nm kalınlıkta ve üç tabakalı gibi görünürken, mitokondri iç zarı sadece 6 nm kalınlığında idi.
- Ayrıca farklı işlevlere sahip zarların kimyasal bileşimi ve yapısı birbirinden farklı idi.

Protein yerleşimine ilişkin sorun

- Sitoplazmada özünmüş proteinlerin aksine, zar proteinleri suda çok fazla çözünür değillerdi.
- Zar proteinleri hem hidrofilik hem de hidrofobik bölgelere sahiptirler.
- Eğer bu proteinler zar yüzeyinde yayıyorlarsa, hidrofobik kısımlarının da sıvı ortamda olması gerekiyordu.
- Oysa bu mümkün değildi.

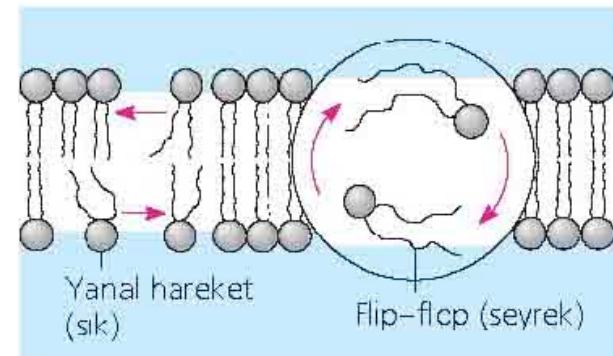
Singer ve Nicholson (1972)

- Bu modelde proteinler amfipatik karakterlerine uygun bir yerleşime sahiptir.
- Zar proteinleri dağınık halindedir.
- Sadece hidrofilik kısımları sıvıya maruz kalacak şekilde çift katlı fosfolipit tabakasına gömülüdür.
- Proteinler mozaik şekilde çift katlı fosfolipit içinde aşağı yukarı hareket ettikleri için sıvı mozaik model terimi kullanılır.



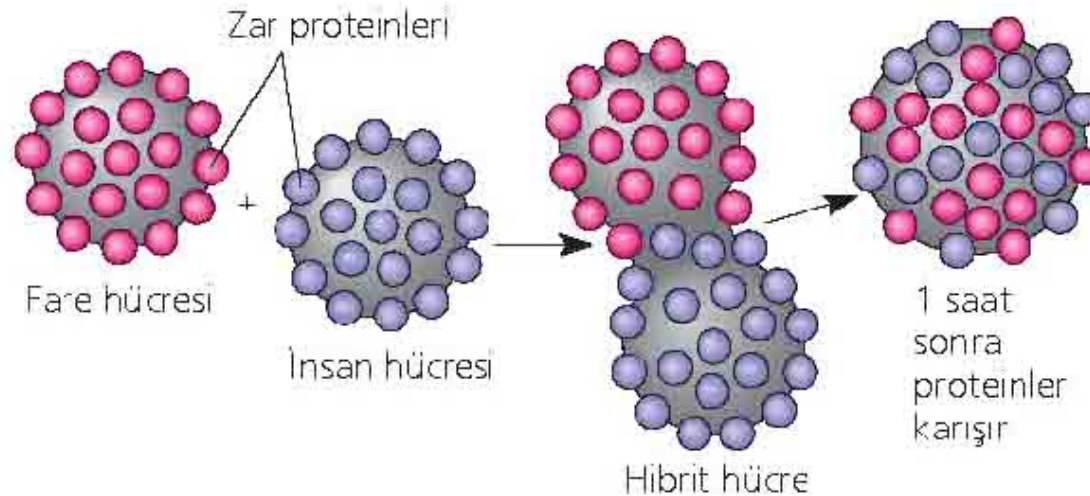
Fosfolipitlerin hareketi

- Lipitlerin çoğu ve bazı proteinler yanal olarak hareket edebilir.
- Fosfolipitlerin bu hareketi oldukça hızlı olup saniyede 2 mm kadardır.
- Proteinler ise lipitlerden daha büyük oldukları için daha yavaş hareket ederler.



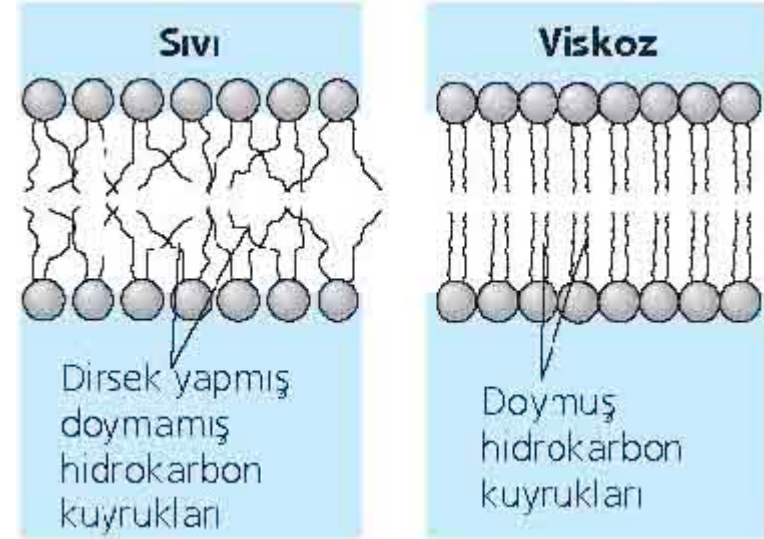
Zar proteinlerinin hareketi

- Bazı zar proteinleri belirli bir yöne doğru hareket eder.
- Bu hareket muhtemelen hücre iskeletine bağlı motor proteinlerden kaynaklanır.



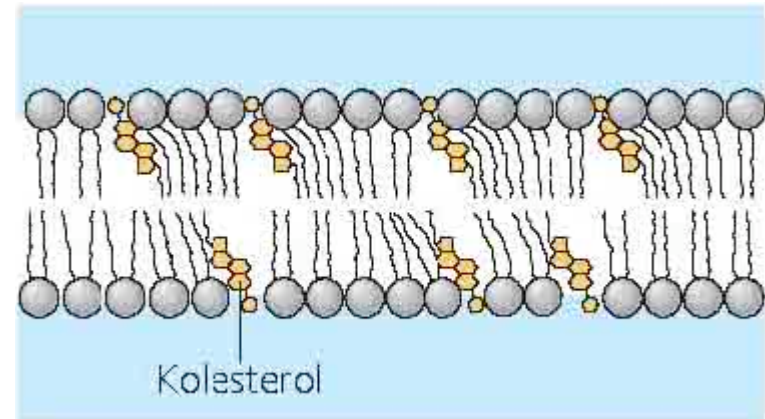
Zar akışkanlığı

- Sıcaklık azaldığı halde zar sıvı kalır.
- Katılma sıcaklığı, zardaki lipidlerin çeşidine bağlıdır.
- Doymamış hidrokarbon zincirleri açısından zengin bir zar, daha düşük sıcaklıklara kadar sıvı kalır.
- Çift bağların yer aldığı noktalardaki dirseklerden dolayı sıkı paketlenme oluşmaz.



Zar içerisindeki kolesterol

- Fosfolipitler arasına sokulmuş durumda bulunan bir steroid olan kolesterol, zar akışkanlığı üzerine etkide bulunur.
- İnsan vücut sıcaklığında kolesterol, fosfolipitlerin hareketini kısıtlayarak zarı daha az akışkan yapar.
- Diğer yandan sıkı paketlenmeyi önlediği için zarın katılma sıcaklığını düşürür.

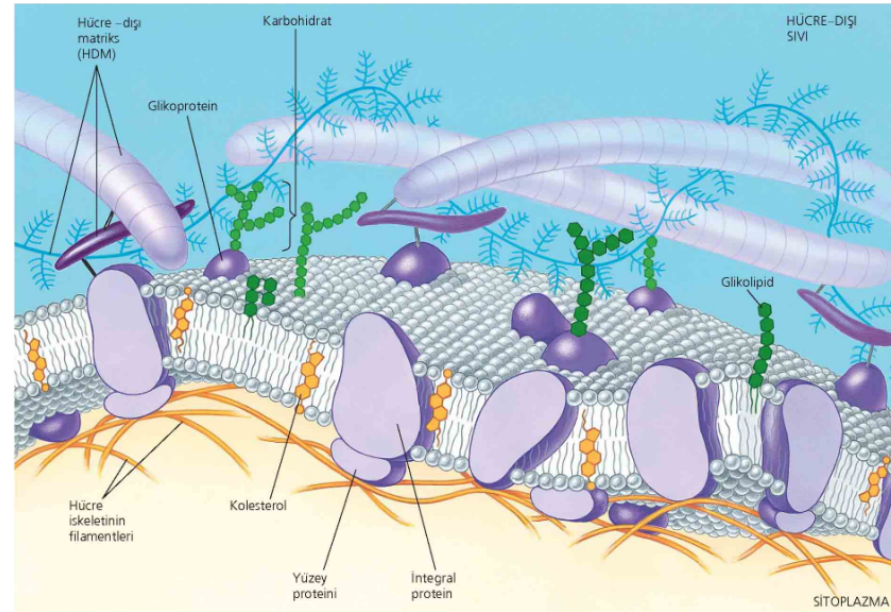


Zar akışkanlığının 6nemi

- Zarin doğru çalışması için akıcı olması zorunludur.
- Zarlar genelde salata yağı kıvamındadır.
- Hücreler, kendi zarlarının lipit bileşimini sıcaklık koşullarına uyum sağlamak için değiştirebilir.
- Aşırı soğuğu tolere edebilen bitkilerin çoğu (6rn; kışlık buğday), sonbaharda doymamış fosfolipit oranını artırarak zarlarını sıvı halde tutarlar.

Mozaik

- Zar çift tabakalı lipitten ibaret sıvı matriks içine gömülü haldeki farklı proteinlerden oluşan bir mozaiktir.



Zar özgülüğü proteinlerden kaynaklanır

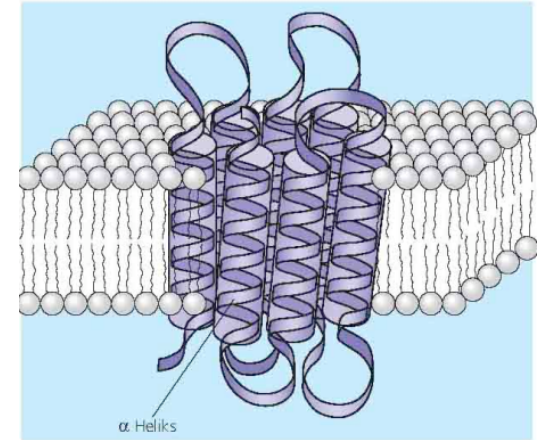
- Zarin temel yapısı çift tabakalı lipitten oluşmakla birlikte özgül işlevlerin birçoğu proteinler tarafından belirlenir.
- Plazma zarı ve çeşitli organellerin her birinin zarı kendine özgül protein koleksiyonuna sahiptir.
- Kırmızı kan hücrelerinin plazma zarında 50'den fazla protein çeşidi saptanmıştır.

Zar proteinleri

- Zar proteinlerinin belli başlı iki grubu bulunmaktadır.
 - İntegral proteinler
 - Periferal proteinler

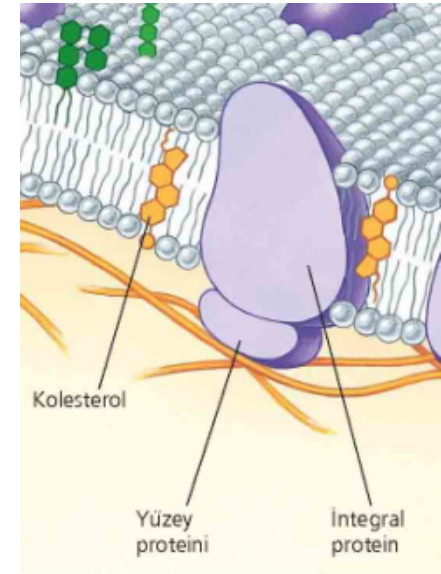
İntegral proteinler

- Transmembran proteinler olarak da bilinirler.
- Çift tabakalı lipidin hidrofobik kısmına girmiş halde dirler.
- Hidrofobik kısımları, polar olmayan aminoasitler içerir.
- Genellikle α -heliks şeklinde kıvrımlıdır lar.
- Hidrofilik kısımları zarın her iki yüzeyinde sulu çözelti ile temas halindedir.



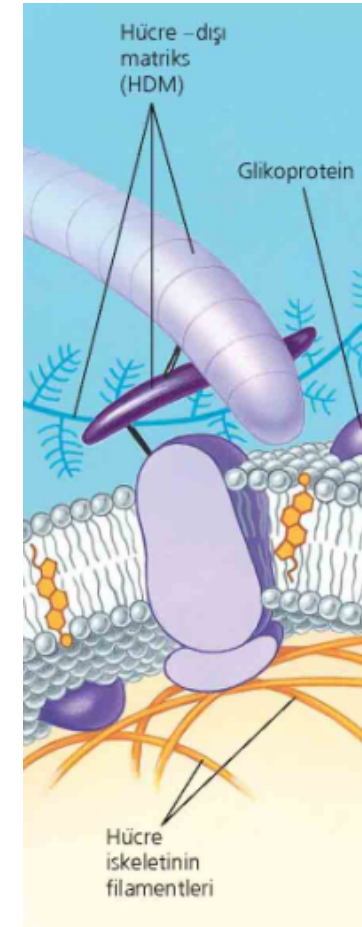
Periferal proteinler

- Zar yüzeyine gevşek olarak tutunmuşlardır.
- Tutunma noktaları sıklıkla integral proteinlerin yüzeye uzanan kısımlarıdır.



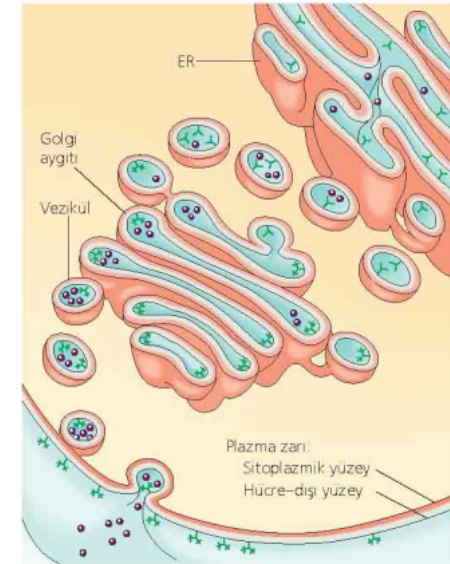
Tutunma noktaları

- Zarin iç yüzeyinde proteinler hücre iskeletine tutunmuş haldedir.
- Dışa bakan yüzeyde ise bazı zar proteinleri hücre dışı matriks liflerine tutunurlar.



Zarın iç ve dış yüzeyi farklıdır

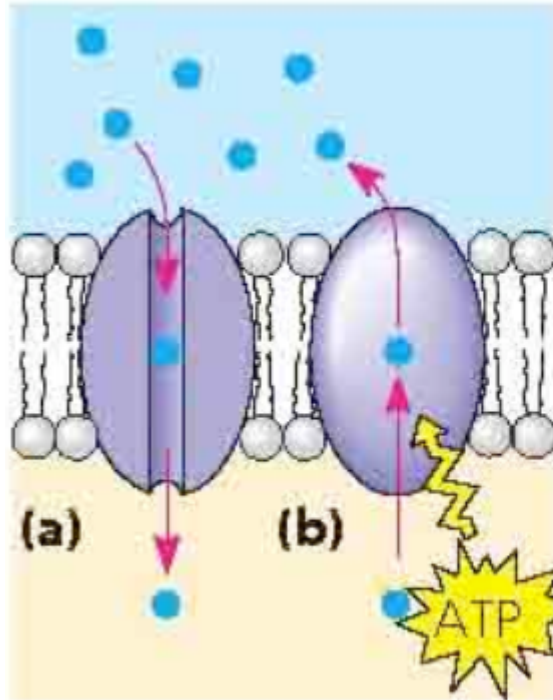
- ❑ İki lipit tabakası, özgül lipit bileşimleri bakımından farklı olabilir.
- ❑ Protein ve karbohidrat yerleşimleri de farklılık arz eder.
- ❑ Karbohidratlar sadece dış yüzeyde yer alırlar.
- ❑ Bu asimetrik dağılım ER tarafından belirlenir.
- ❑ Moleküller, ER'nin iç zarından yola çıkarak zarın dış yüzeyine kadar giderler.



Zar proteinlerinin temel işlevleri

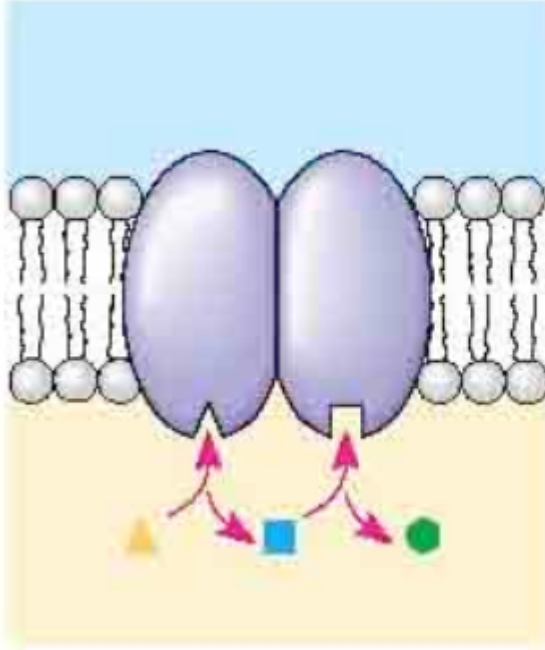
- ▣ Taşıma
- ▣ Enzimatik aktivite
- ▣ Sinyal iletimi
- ▣ Hücresler arası bağlantı
- ▣ Hücreslerin birbirini tanımıası
- ▣ Hücres iskeleti ve hücres dışı matrikse bağlanma

Taşıma



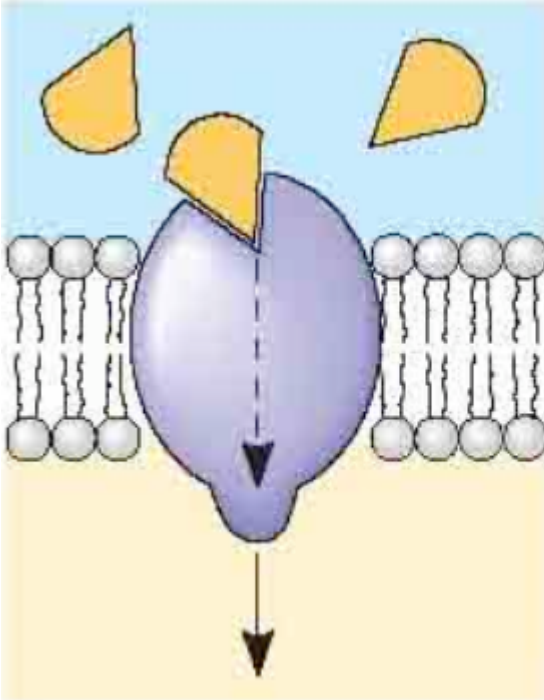
Taşıma. (a) Zarı boydan boya kateden bir protein belirli bir çözünen için seçici olan hidrofilik bir kanal oluşturur. **(b)** Bazı taşıyıcı proteinler bileşikleri zardan aktif olarak pompalamak için enerji kaynağı olarak ATP'yi hidroliz eder.

Enzimatik aktivite



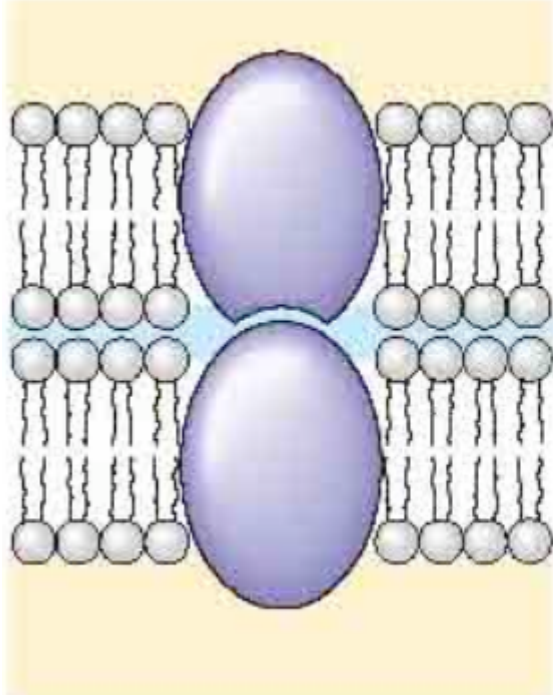
Enzimatik aktivite. Zar içine yerleşmiş olan bir protein, aktif bölgesi komşu çözelti içindeki bileşiklere dönük olan bir enzim olabilir. Bazı hallerde zardaki çeşitli enzimler, bir metabolik yolun ardışık basamaklarını yürütmek üzere bir arada bulunurlar.

Sinyal iletimi



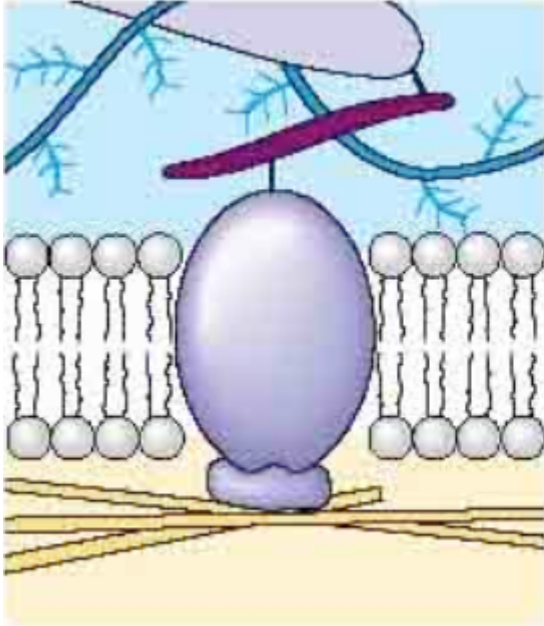
Sinyal iletimi. Bir zar proteini örneğın hormon gibi bir kimyasal habercinin biçimine uyan özgül bir bağlanma bölgesine sahip olabilir. Dış haberci (sinyal) proteinde konformasyon değişikliğine neden olur. Mesaj bu yolla hücre içine aktarılır.

Hücreler arası bağlantı



Hücreler arası bağlantı. Komşu hücrelerin zar proteinleri çeşitli bağlantı tipleriyle birbirlerine tutunabilirler (Bkz. ŞEKİL 7.30)

Hücre iskeleti ve hücre dışı matrikse bağlanma



Hücre iskeleti ve hücre dışı matrikse (HDM) bağlanma. Mikrofilamentler ya da diğer hücre iskeleti elemanları zar proteinlerine bağlanabilirler. Bu işlev hücre biçimini korur ve çeşitli zar proteinlerini yerinde sabitler. HDM'e tutunan proteinler hücre-içi ve hücre-dışı değişiklikleri eşgüdümlü hale getirirler.

Hücrelerin birbirini tanımasında karbohidratların önemi

- Hücrelerin birbirini tanıması hayati öneme sahiptir.
- Karbohidratlar, embriyodaki hücrelerin doku ve organlara dağılımında rol oynarlar.
- Yabancı hücrelerin bağışıklık sistemi tarafından reddedilmesinin temelini oluştururlar.

Hücrelerin birbirini tanımasında karbohidratların önemi

- Zar karbohidratları genellikle 15'den az şeker birimi içeren oligosakkaritlerdir.
- Bunlardan bazıları, kovalent olarak lipitlere bağlıdır (glkolipit).
- Bazıları ise yine kovalent bağlarla proteinlere bağlanır (glkoprotein).

Hücrelerin birbirini tanımasında karbohidratların önemi

- Oligosakkaritler; türden türe, türün bireyleri arasında, hatta aynı bireyin farklı hücrelerinde farklı yapıda bulunurlar.
- Örneğin; insanlardaki dört farklı kan grubu (A, B, AB ve 0), kırmızı kan hücrelerinin yüzeyindeki oligosakkaritlerin farklı olmasından kaynaklanır.

Zarın geçirgenliği

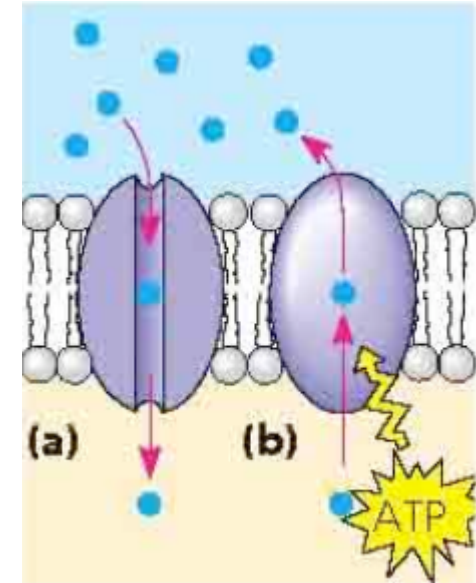
- Şeker, aminoasit ve diğer besin maddeleri hücre içine girerken, oluşan atık ürünler de zar aracılığı ile hücreyi terk eder.
- Hücre solunumu için O₂ alınarak CO₂ verilir.
- Na⁺, K⁺, Ca²⁺ ve Cl⁻ gibi iyonlar da zarlardan giriş-çıkış yapabilir.
- Trafik bu denli yoğun olmasına karşılık zar seçici-geçirgendir.

Çift tabakalı lipitin geçirgenliği

- Hidrokarbonlar, CO_2 ve O_2 gibi hidrofobik moleküller, zar lipitleri içinde çözünebildikleri için kolayca geçebilirler.
- Ancak su, glukoz ve diğer şekerler, yüklü bir atom ya da molekül ile bunun çevresindeki su kabuğu, hidrofilik özellikte oldukları için lipit tabakasından geçemezler.
- Hidrofilik moleküllerin geçişini düzenleyen asıl unsur, zar içerisine yerleşmiş olan proteinlerdir.

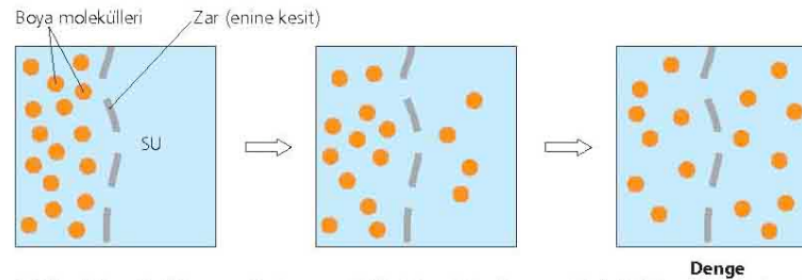
Taşıyıcı proteinler

- Su, iyonlar ve polar moleküller, taşıyıcı proteinlerin içinden geçerek lipitler ile temas etmeden hücre içine girerler.
- Bazı taşıyıcı proteinler, yukarıda da sözü edildiği gibi hidrofilik bir kanal oluşturarak maddeleri taşırlar.
- Bazıları ise molekülleri kendi üstlerine bağlayarak onları fiziksel olarak taşırlar (örn; glukozun taşınması).



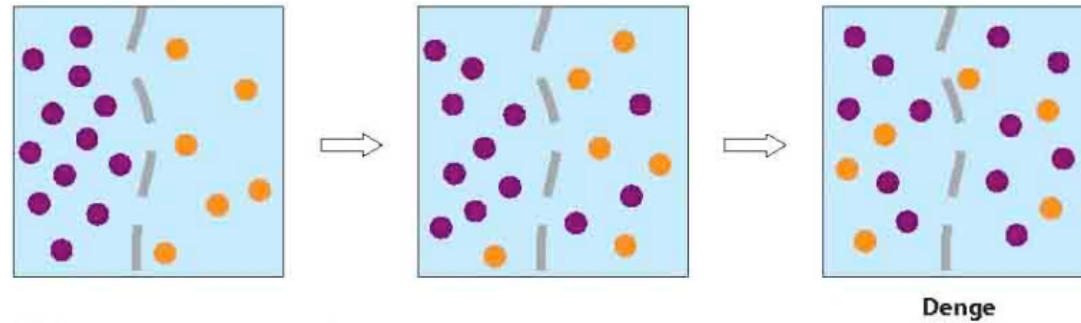
Difüzyon

- Herhangi bir bileşiğe ait moleküllerin, mevcut mekana yayılma eğilimidir.
- Örn; saf su ile boyalı suyu ayıran bir zar düşünelim ve bu zar, boya moleküllerine karşı geçirgen olsun.
- Boya molekülleri zamanla zarı aşarak her iki tarafta da eşit derişime ulaşacaklardır.



Konsantrasyon gradienti

- Diğer güçlerin yokluğunda bir bileşik, derişimi fazla olan taraftan az olan tarafa doğru diffüze olur.
- Bunun için dışarıdan enerji harcanması gerekmez.
- Her bileşik, diğer bileşiklerin derişiminden etkilenmeksizin kendi konsantrasyon gradiyentinin aşağısına doğru diffüze olur.



Difüzyon bir pasif taşımadır

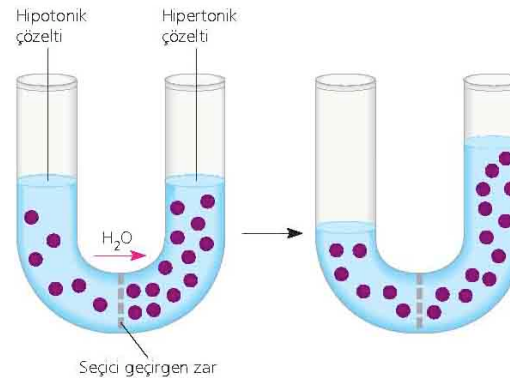
- Hücreler, difüzyon için enerji harcamak zorunda değildir.
- Ancak zarın seçici-geçirgenliği çeşitli moleküllerin difüzyon hızlarını etkileyebilir.
- Bu problem, taşıyıcı proteinler sayesinde çözülür.

Hipertonik-hipotonik-izotonik

- Eşit olmayan derişimlerdeki iki çözeltiden yüksek derişime sahip olana hipertonik, düşük derişimli olana ise hipotonik çözelti adı verilir.
- özünen maddeler açısından derişimleri birbirine eşit çözeltilere izotonik çözeltiler denir.

Osmoz

- Suyun, seçici-geçirgen bir zardan diffüze olması, pasif taşımının özel bir şekli olup osmoz adını alır.
- Osmozda suyun hareketi hipotonik çözülden hipertonic çözüleye doğrudur.
- İzotonik çözüleler arasında net bir osmoz yoktur.



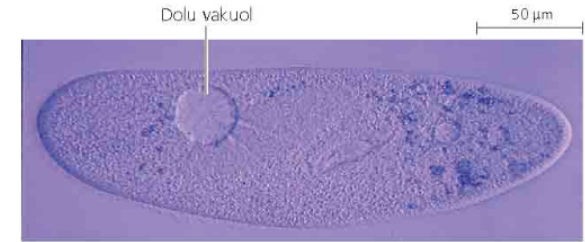
Duvar içermeyen hücrelerde su dengesi

- Eğer bir hayvan hücresi izotonik bir çözeltiliye batırılırsa zardan net bir su geçişi olmaz.
- Hücre hipertonik bir çözeltiliye aktarılsa su kaybederek ölür.
- Hipotonik çözeltilerde ise içeri aşırı su gireceğinden hücre şişer ve patlar.



Osmoregülasyon

- *Paramecium*, tatlı sularda yaşayan tek hücreli bir canlıdır.
- Yaşadığı ortam, kendi içeriğine kıyasla hipotonik bir ortamdır.
- Dış ortamda bulunan su, sürekli içeri girme eğilimindedir.
- *Paramecium*, kontraktıl vakuollerini kullanarak fazla suyu dışarı pompalar.



(a) Sitoplazma içerisinde yayılmış bir kanallar sisteminden gelen sıvı vakuole dolar.



(b) Vakuol ve kanallar dolduğunda kasılır; ve vakuol içerisindeki sıvı hücre dışı atılır.

Duvar içeren hücrelerde su dengesi

- Bitkiler, prokaryotlar, mantarlar ve bazı bir hücreliler hücre duvarı içerirler.
- Hipotonic bir ortama konulan bitki hücresi, duvara hafif baskı yapacak şekilde şişer (turgor durumu).
- Bu normal bir durumdur ve bitki hücresinin dik durması için destek sağlar.



Duvar içeren hücrelerde su dengesi

- Bitki hücreleri izotonik bir ortamda iseler su girişi yönünde net bir eğilim olmayacaktır.
- Bu durumda hücreler bitkinin solmasına neden olacak şekilde gevşek hale gelir.



Duvar içeren hücrelerde su dengesi

- Hipertonik ortamdaki bitki hcreti su kaybeder ve büzülür.
- Büzülen hücrenin plazma zarı duvardan ayrılır.
- Bu olaya plazmoliz adı verilir, genellikle öldürücüdür.



Kolaylaştırılmış difüzyon

- Zardaki çift katlı lipit tabakası tarafından engellenen hidrofilik moleküllerin çoğu taşıyıcı proteinler yardımıyla içeri alınır.
- Bu olaya kolaylaştırılmış difüzyon denir.

Enzimler ile taşıyıcı proteinlerin benzerlikleri

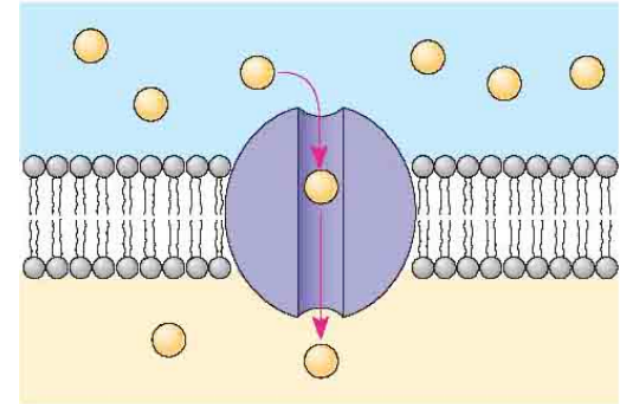
- Enzimlerin substratlarına özgüllüğü gibi, taşıyıcı proteinler de taşıdığı çözüneneye özgüdür.
- Taşıyıcı proteinler de enzimlerde olduğu gibi özgün bağlanma bölgeleri içerir.
- Enzimler gibi taşıyıcı proteinler de doygunluğa ulaşır.
- Enzimler gibi taşıyıcı proteinler de substrata benzeyen moleküller tarafından inhibe edilir.

Enzimler ile taşıyıcı proteinlerin farklılıkları

- Enzimler kimyasal tepkimeleri katalizlerken, taşıyıcı proteinlerin böyle bir işlevi yoktur.
- Taşıyıcı proteinlerin işlevi, zarın geçirgen olmadığı bir molekölü zardan aktarmaktır (fiziksel katalizleme).

Kanal proteinleri (Akuaporinler)

- Taşıyıcı proteinlerin çoğu moleküllerin zardan geçmesine izin veren basit koridorlar oluştururlar.
- Bu tip proteinlere kanal proteinleri adı verilir.
- Büyük miktarda suyun difüzyonu, akuaporinler adı verilen su kanalı proteinleri tarafından kolaylaştırılır.

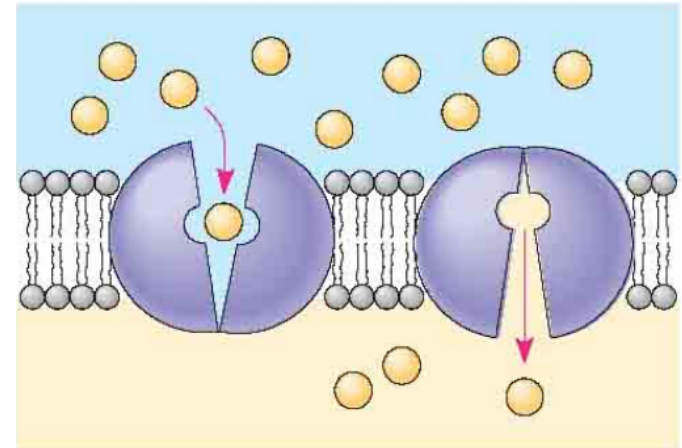


Kapılı kanallar

- Bazı kanal proteinleri bir uyarı sonucunda açılır ya da kapanırlar.
- Bir sinir hücresinin, nörotransmitter moleküller tarafından uyarılması, Na⁺ iyonlarının hücre içine girmesini sağlayan kapılı kanalları açar.

Biçim değişikliğine uğrayan taşıyıcı proteinler

- Bazı taşıyıcı proteinler, taşınacak madde bağlandığında, o maddenin içeri taşınmasını sağlayacak şekilde değişikliğe uğrar.
- Biçim değişiklikleri, aktarılan molekülün bağlanması ve serbest bırakılması ile tetiklenir.



Taşıma sistemi hastalıkları

- Bazı kalıtsal hastalıklarda özgül taşıma sistemleri hatalı ya da eksiktir.
- Sistinuria hastalığında böbrek hücrelerinin zarlarında sistein ve diğer aminoasitleri aktaran taşıyıcı proteinler yoktur.
- Böbrek hücreleri normalde bu aminoasitleri idrardan geri emer ve kana verir.
- Ancak hasta kişilerde aminoasitler böbreklerde birikerek kristalleşir ve ağrı verici taşlar oluşur.

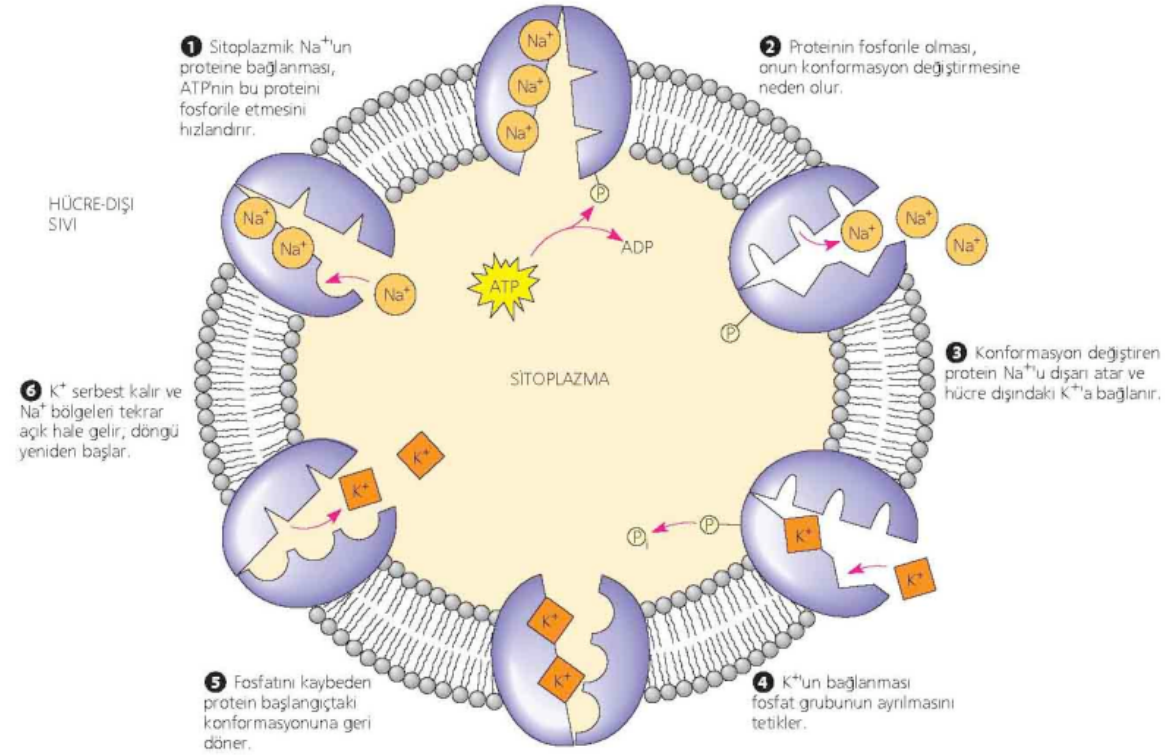
Aktif taşıma

- Bazı taşıyıcı proteinler, maddeleri konsantrasyon gradiyentinin tersine hareket ettirirler.
- Bu işlem için hücre, kendi metabolik enerjisini kullanır.
- O nedenle bu olaya aktif taşıma denir.

Aktif taşımaya bir rnek

- Hayvan hücresi, çevresinden daha yüksek miktarda potasyum içerirken, daha düşük miktarda sodyum iyonuna sahiptir.
- Plazma zarı, bu gradiyenti stabil tutabilmek için sodyumu dışarı ve potasyumu içeri pompalar (sodyum-potasyum pompası).

Aktif taşımaya bir örnek



Aktif taşıma için itici güç ATP'dir

- ATP'nin aktif taşımaya güç sağlama yollarından birisi, ATP'nin ucundaki fosfat grubunun doğrudan taşıyıcı proteine aktarılmasıdır.
- Bu aktarım taşıyıcı proteinin konformasyonunu değiştirir ve proteine bağlı madde zardan aktarılır.

Zar potansiyeli

- Sitoplazma, hücre dışı ortama göre negatif yüklüdür.
- Çünkü anyon ve katyonlar zarın iki yüzeyi arasında eşit dağılmaz.
- Zarın iki yüzü arasındaki voltaj, zar potansiyeli olarak bilinir ve yaklaşık -50 ile -200 mV arasında değişir.

Elektrokimyasal gradiyent

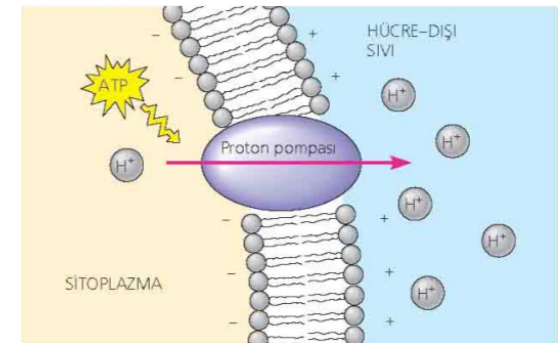
- Hücre içi, hücre dışına göre negatif olduğu için katyonlar içeri, anyonlar ise dışarı doğru pasif olarak geçme eğilimindedir.
 - Dolayısı ile iyonların zardan diffüze olması iki güç tarafından sürdürülür.
 - Kimyasal güç (iyonun konsantrasyon gradiyenti)
 - Elektriksel güç (zar potansiyelinin iyon hareketi üzerine etkisi)
- İyon üzerine etki eden bu güçlere elektrokimyasal gradiyent denir.

Elektrogenik pompa

- Sodyum-potasyum pompasında hücre içine pompalanan iki adet potasyum iyonuna karşılık, üç adet sodyum iyonu hücre dışına pompalanır.
- Dolayısı ile her döngüde hücre dışı sıvıya fazladan net bir adet pozitif yük aktarılır.
- Bu süreç voltaj halinde enerji depolar.
- Zarın iki yüzeyi arasında voltaj oluşturan bu taşıyıcı proteine elektrogenik pompa denir.

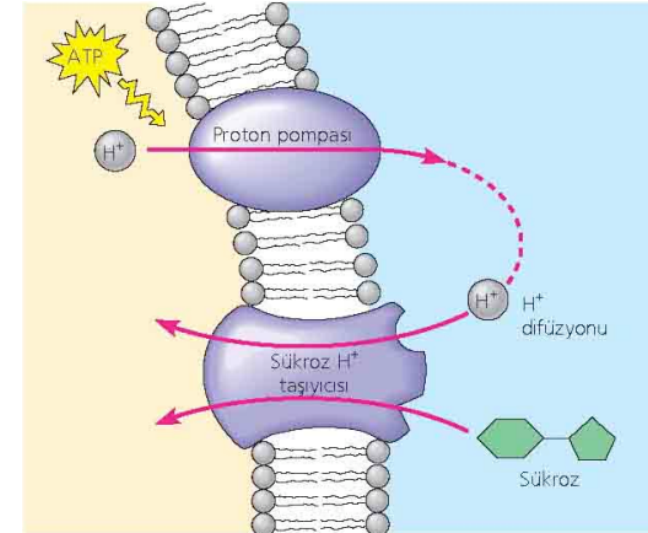
Proton pompası

- Bitkiler, bakteriler ve funguslardaki en önemli elektrogenik pompa proton pompasıdır.
- Bu pompa hidrojen iyonlarını aktif olarak hücre dışına pompalar.
- Böylelikle sitoplazmadan hücre dışı çözeltiliye pozitif yük aktarılır.



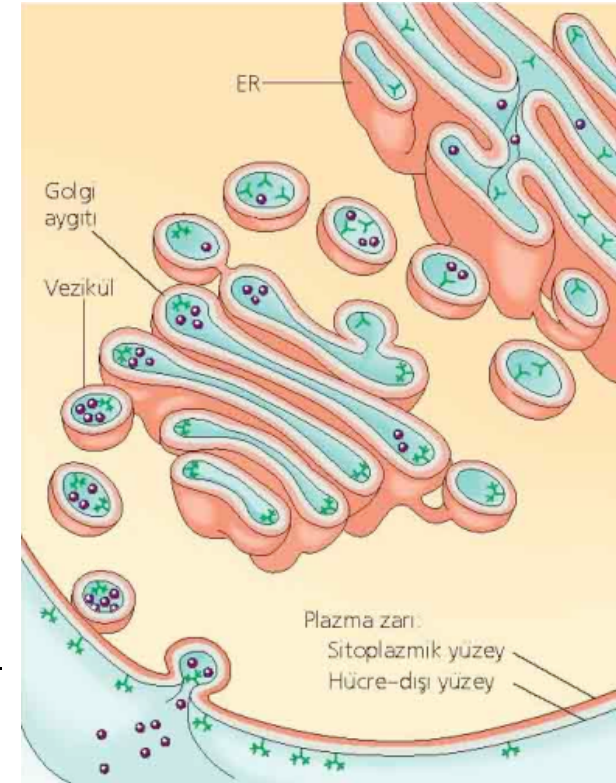
Birlikte taşıma (co-transport)

- Zardan dışarı pompalanan bir bileşik, difüzyon ile geri sızdığında yararlı bir iş yapabilir.
- Örn; bitki hücreleri hidrojen iyonlarını dışarı pompalar.
- Oluşan hidrojen iyon gradiyenti, bu iyonların difüzyon ile tekrar hücre içine sızmasına yol açar.
- Hücre bu arada bu gradiyenti kullanarak aminoasitleri, şekerleri ve diğer besinleri de hücre içine alabilir.



Ekzositoz

- Veziküllerin plazma zarı ile kaynaşması ile makromoleküller hücre dışına salgılanır.
- Bu olaya ekzositoz adı verilir.
- Golgiden tomurcuklanan taşıyıcı vezikül hücre iskeleti lifleri boyunca hareket ederek plazma zarına ulaşır.
- Bu dokunma sırasında her iki zarın lipid molekülleri yeniden düzenlenerek kaynaşır ve salgı hücre dışına dökülür.



Ekzozitoza rnekler

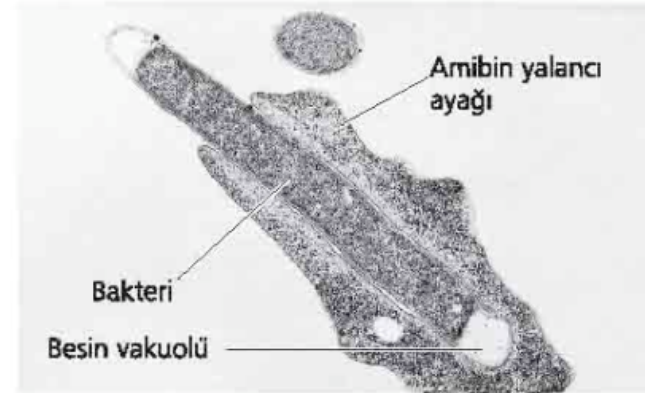
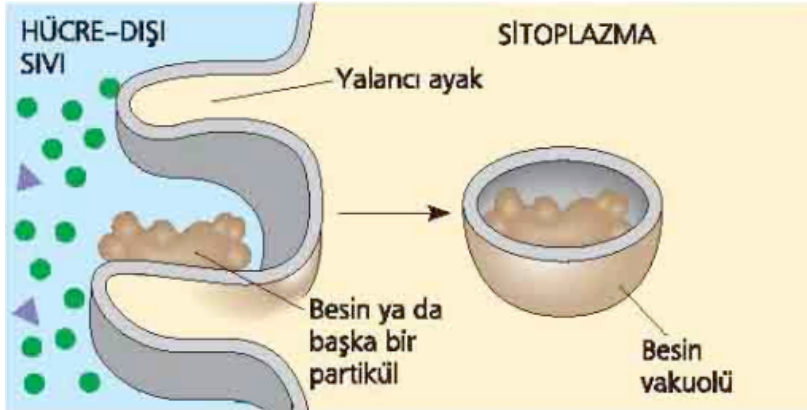
- Pankreas hücreleri insülini ekzozitoz ile dışarı verir.
- Nöronlar, diğer nöronları ya da kas hücrelerini uyaran kimyasal habercileri ekzozitoz yoluyla dışarı verirler.
- Bitki hücre duvarı oluşturulurken karbohidratlar ekzozitoz ile dışarı salınır.

Endositoz

- Plazma zarının, makromolekülleri bir cep oluşturarak vezikül halinde hücre içine almasıdır.
- Üç tip endositoz vardır:
 - Fagositoz (hücrenin yemesi)
 - Pinositoz (hücrenin içmesi)
 - Reseptörle gerçekleşen endositoz

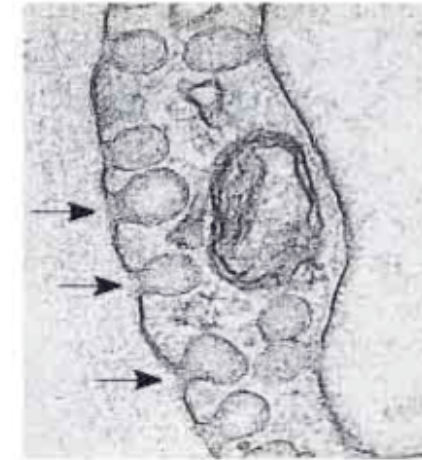
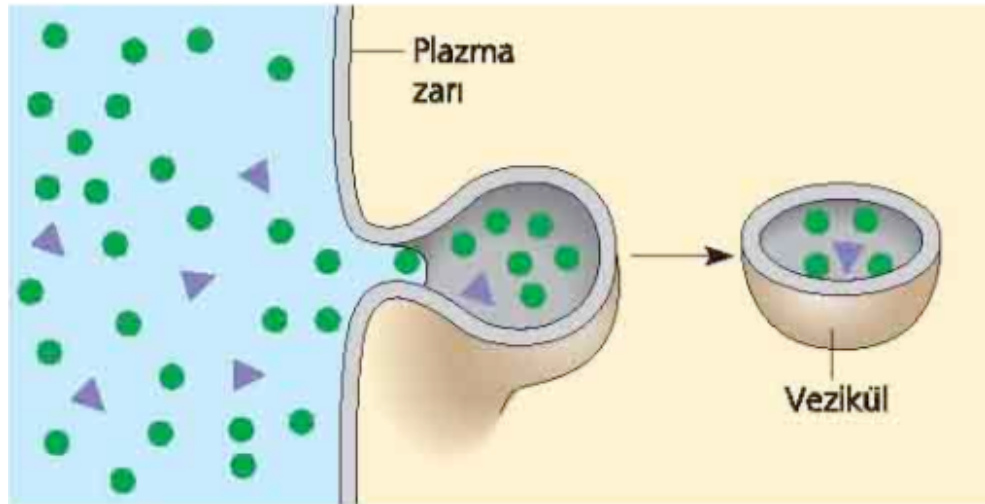
Fagositoz

- Yalancı ayak ile sarılan bir partikül, zarla çevrili bir kese içine alınarak hücreye sokulur.



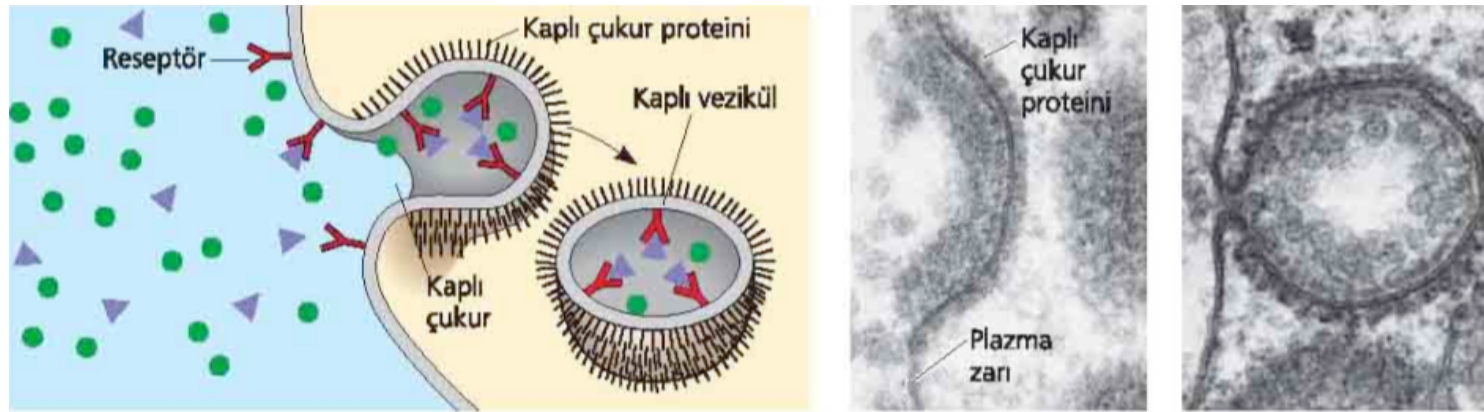
Pinositoz

- Hücre dışı sıvı, damlacıklar halinde küçük veziküller şeklinde içeri alınır.
- Bu damlacıklarda, tüm çözünenler erimiş halde olduğundan aktarılan maddeler özgülük taşımaz.



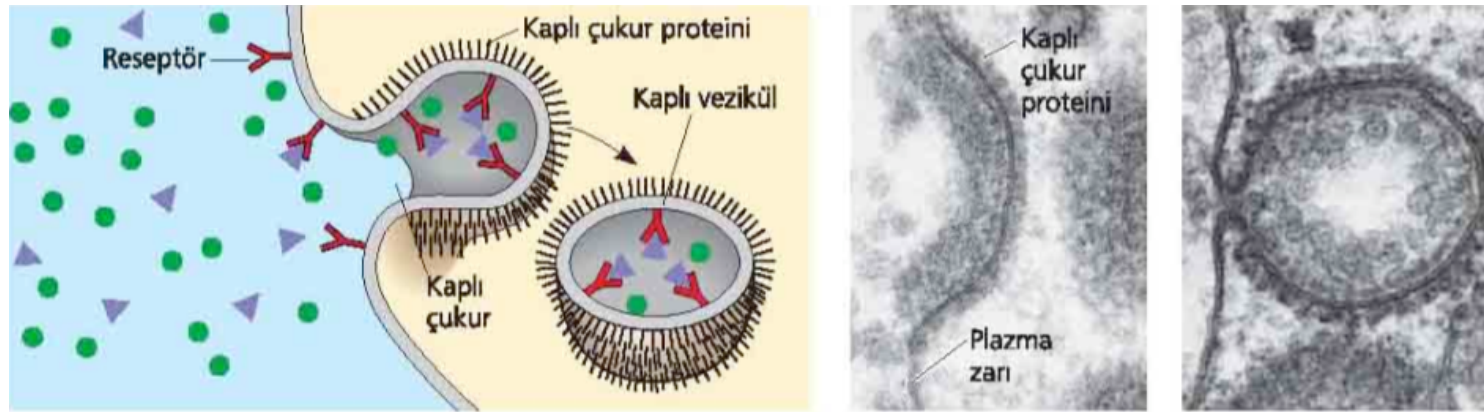
Reseptörler gerçekleşen endositoz

- Bu olay, hücre içine alınan maddeler açısından yüksek derecede özgülüğe sahiptir.
- Zara gömülü halde bulunan proteinlerin özgül bölgeleri hücre dışına bakar.



Reseptörler gerçekleşen endositoz

- Bu proteinler genellikle zardaki çukur bölgelerde kümelenmiştir.
- Bu reseptör proteinlere bağlanan özgül hücre dışı bileşiklere ligand adı verilir.



Kolesterolün hücre içine alınması

- Bu olay, reseptörle gerçekleşen endositoza güzel bir örnektir.
- Kolesterol kanda LDL (Low Density Lipoprotein=Düşük Yoğunluklu Lipoprotein) halinde dolaşmaktadır.
- Bu partiküller hücre içine geçmek için zar yüzeyinde bulunan LDL-reseptörlerine tutunurlar ve endositoz ile içeri alınırlar.
- Alınan LDL, kolesterole çevrilerek plazma zarı ve steroidlerin sentezinde kullanılır.

Ailesel hiperkolesterolemia

- Kalıtsal bir hastalıktır.
- LDL reseptörleri hatalı olduğu için LDL molekülleri hücre içine giremez.
- Kolesterol kanda birikir ve erken yaşta arteroskleroz'a neden olur.