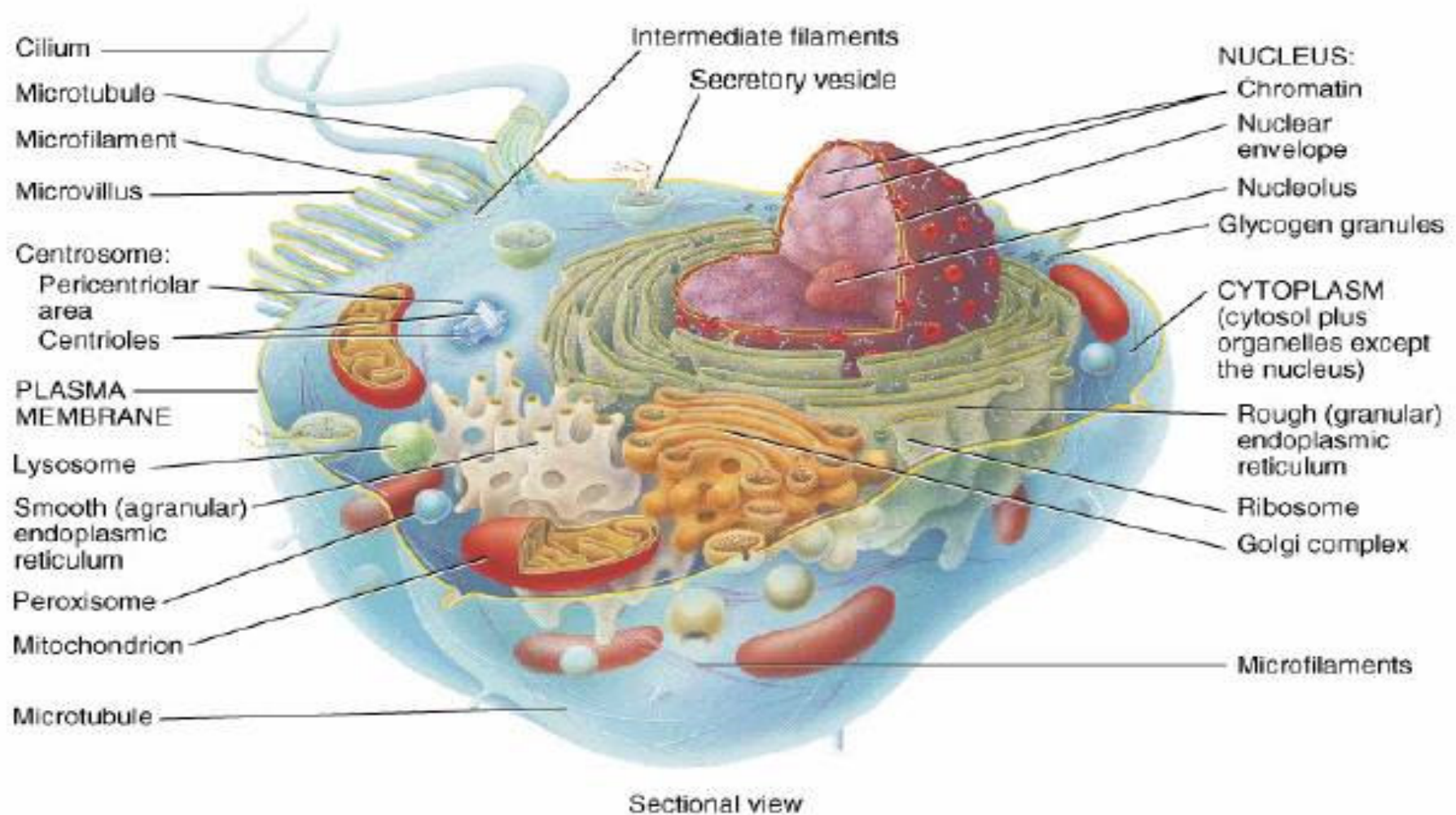


HÜCRE FİZYOLOJİSİ



HÜCRELERİN GENEL ÖZELLİKLERİ

- Hücreler hem morfolojik (şekilsel) hem de metabolik olarak çok büyük farklılıklar gösterirler.
- E.coli isimli bakteri $1\mu\text{m}$ (μm =mikrometre= 1 metrenin milyonda biri) uzunluğundayken, aksonları 1 metre uzunluğunda olan sinir hücreleri vardır.
- Çok büyük bir çoğunluğu $1\text{-}30\ \mu\text{m}$ arasındadır.
- Hücreler küçük olmak zorundadırlar, çünkü metabolizmalarında **diffüzyon** çok önemlidir.
- Bir hücrenin boyutları ve şekli, yerine getirmek zorunda olduğu belirli işlevlerle ilgilidir

Hücrelerin Fonksiyonel Özellikleri:

- Hücreler içinde bulundukları ortamdan(hücre dışı sıvısı) ham materyali alırlar.
- Enerji üretirler: Bu enerji iç ortam dengesini sağlamak, ve sentez reaksiyonlarını yürütmek için gereklidir.
- Kendi moleküllerini sentez ederler.
- Organize bir şekilde büyürler.
- Çevreden gelen uyarılara cevap verirler.
- Çoğalırlar (bazı istisnalar haricinde).

HÜCRENİN ORGANİZASYONU

- Hücreyi oluşturan farklı maddeler topluca protoplazma adını alır.
- Protoplazma temel olarak 5 maddeden oluşmuştur:
 - su,
 - elektrolitler, (Cl^- , Na^+ , H^+)
 - proteinler (MUSCLE),
 - lipitler, (KOLESTROL, KİLOLU, YAŞLI :)
 - karbonhidratlar (UN ,ŞEKER, VE UNLU MAMUL, PRİNÇ, PATATES, NIŞASTA)

- **Su** hücrelerin temel sıvı ortamıdır, bir çok hücrenin % 75-80 i sudan oluşmuştur.
- Hücre içindeki pek çok kimyasal madde suda çözünmüş durumdadır.

- **Elektrolitler** hücresel reaksiyonlar için gerekli inorganik kimyasalları oluştururlar.
- Hücre içindeki en önemli elektrolitler;
 - potasyum,
 - magnezyum,
 - fosfat,
 - sülfat,
 - bikarbonat,
 - sodyum,
 - klor ve
 - kalsiyumdur.

- **Proteinler** sudan sonra hücrede en fazla bulunan maddedir.
- Normalde hücre kitesinin % 10-20 sini oluştururlar.
- Hücre proteinleri yapısal proteinler ve genellikle enzim olarak işlev gören globüler proteinler olarak ikiye ayrılır.

- **Lipitler** ortak özellikleri yağ çözücülerde erimek olan, birkaç ayrı tipteki maddeyi kapsar.
- Çoğu hücredeki en önemli lipitler
 - fosfolipit ve kolesteroldür.
- Bu ikisi hücre kütlesinin % 2 sini oluşturur.
- Fosfolipit ve kolesterol dışında hücrede nötral yağ olarak ta adlandırılan trigliseritlerde bulunur.

- **Karbonhidratlar** glikoproteinlerin bir parçası olmak dışında yapısal açıdan çok fazla önem taşımazlar ama kolay ve anaerobik ortamda da enerji sağlamaları nedeniyle hücrenin beslenmesinde büyük rol oynarlar-enerji kaynağı.

Hücrenin bölümleri

- Günümüzde protoplazma genel anlamda kullanılmaktadır ve hücre 3 temel bölüme ayrılarak incelenmektedir.
- Hücre zarı (MEMBRAN)
- Sitoplazma ve Organeller
- Çekirdek (BEYİN YADA SİNİR SİSTEMİ)

Hücre zarı

- Her bir hücre, ince bir zarla, plazma membranı (plasma membrane) ya da kısaca hücre zarı ile çevrilidir.

Hücre zarının yapısı;

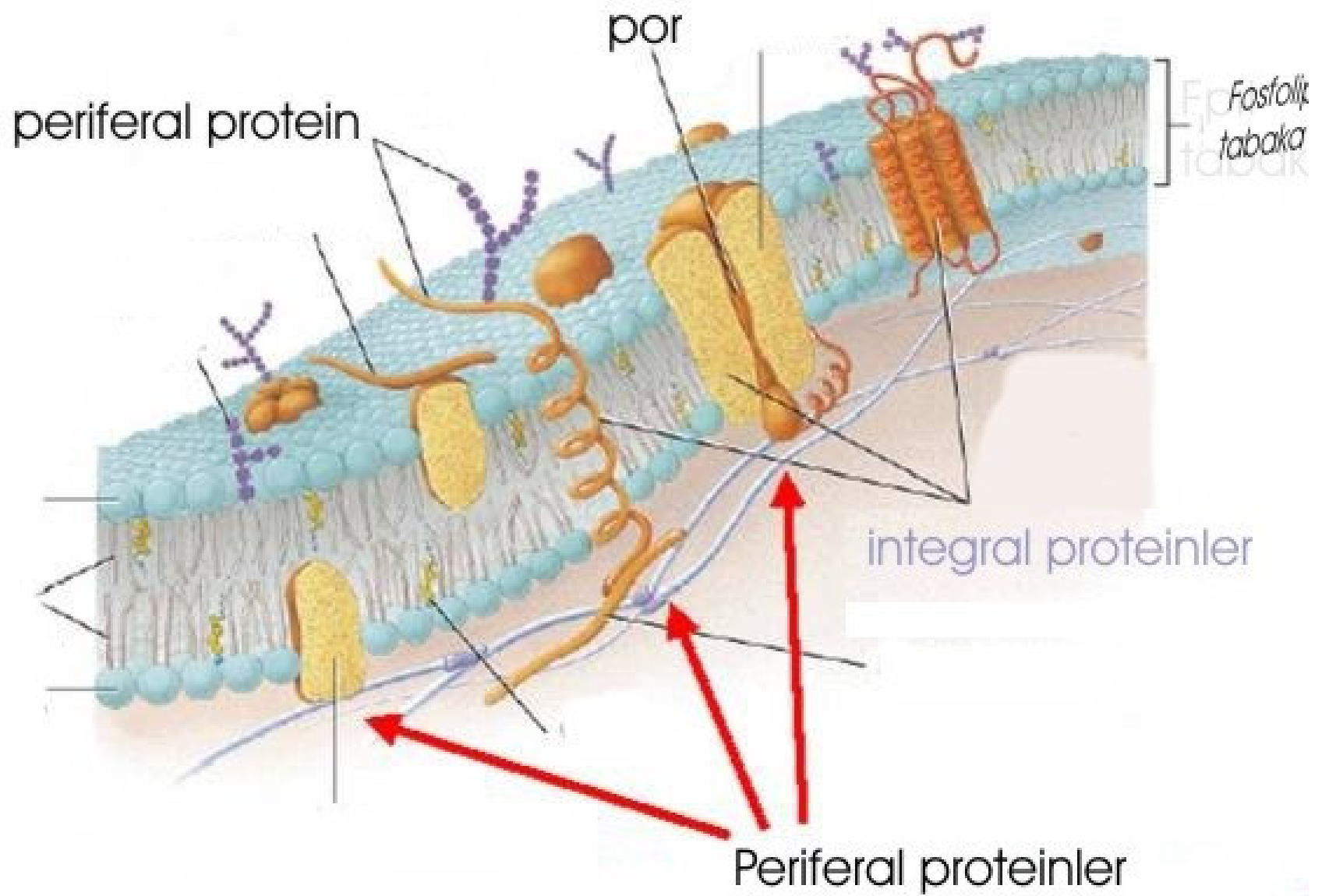
- 1972 yılında hücre zarının yapısıyla ilgili olarak sıvı mozaik modeli tanımlanmıştır.
- Bu modele göre hücre zarı başlıca **protein** ve **fosfolipitlerden** oluşmuş çift katlı bir sıvıdır.
- Fosfolipit tabaka membranın sıvı bölümünü oluştururken, bu sıvı tabaka içine gömülü halde bulunan proteinler ise mozaik bölümünü oluştururlar.

Hücre zarında protein de bulunmaktadır.

- Hücre zarında iki tip protein bulunur.
- Bunlar:
- 1-zar içinde bir mozaik ya da buzdağı gibi gömülü olarak bulunan **integral proteinler** .
- İntegral proteinlerin bazıları zar içine biraz gömülü iken bir kısmı da membranı tamamıyla katederek sitoplazmaya kadar ulaşırlar.
- İntegral proteinlerin çoğu suda eriyen maddelerin, özellikle iyonların hücre içi ve hücre dışı sıvılar arasında geçişlerini sağlayan kanal (por) yapılarını oluştururlar.

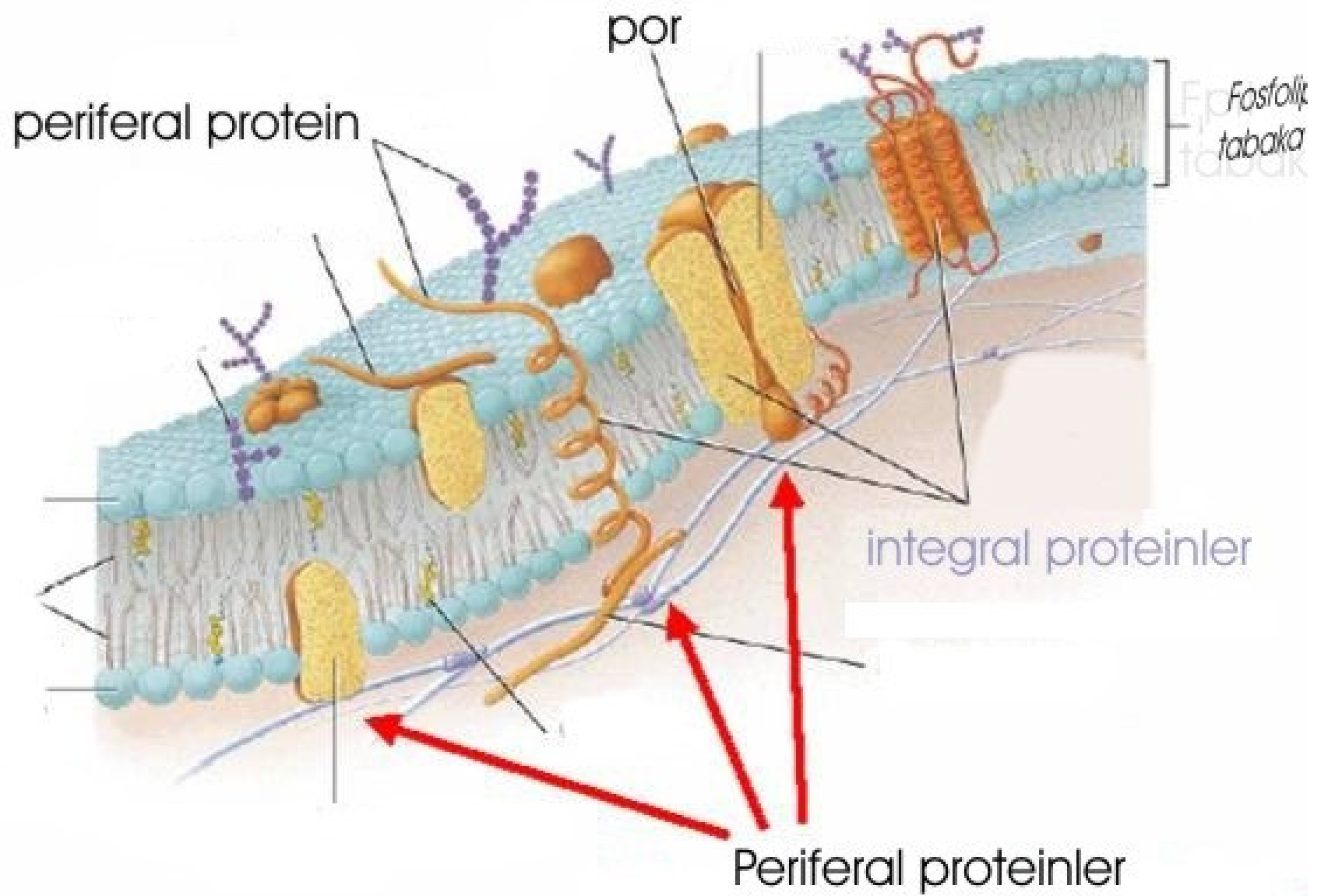
Hücre zarında protein de bulunmaktadır.

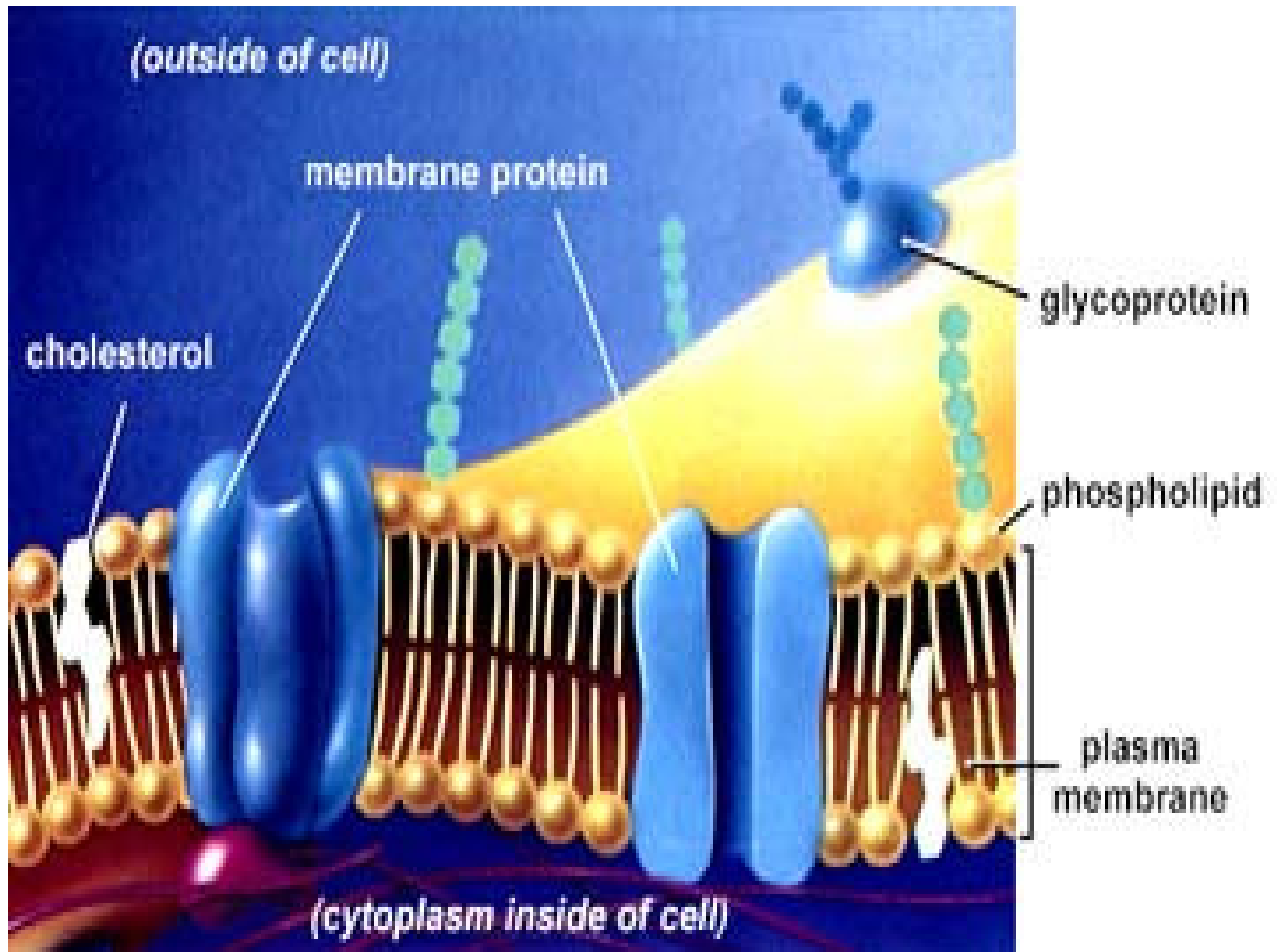
- 2-Hücre içinde ya da dışında (büyük bir bölümü membranın iç yüzeyindedir) bulunan ve zarın içine penetre olmayan **periferik proteinler**.
- Periferik proteinler genellikle bir integral proteine tutunmuşlardır ve hemen hemen her zaman enzim olarak işlev görürler ya da hücre içi fonksiyonları başka yollarla kontrol ederler.



Hücre yüzeyinde az miktarda karbonhidratta bulunur.

- Bu karbonhidratlar yüzey proteinleri ile bağlantılı ise **glikoprotein**, lipidlerle bağlantılı ise **glikolipit** adını alırlar.
- Hücre içindeki organellerin çevresini saran zar ise tamamıyla **fosfolipitten** oluşmuştur.
- İntegral proteinlerin çoğu glikoproteindir.
- Membrandaki lipid moleküllerinin % 10 kadarı glikolipittir.
- Glikoprotein ve glikolipitler bir başka hücreyi tanıyıp reddedebilme yeteneğine sahiptir (hücreye antijenik özellik kazandırır).





Hücre zarının görevleri

1. Hücre içindeki sitoplazmayı hücre dışındaki dış ortamdan ayırır.
2. Hücreleri diğerlerinden ayırır.
3. Kimyasal reaksiyonların oluşabileceği belirgin bir yüzey oluşturur.
4. Hücreye materyal giriş-çıkışını düzenler.
5. Yapısında bulunan proteinler hücreye yapısal destek sağlarlar.
6. Bazı proteinler kimyasal reaksiyonları hızlandıracak enzim görevi yaparlar.
7. Reseptör görevi yaparlar.
8. Hücreye antijenik özellik kazandırır (hücrelerin birbirlerini tanımasını sağlarlar).

- Hücre zarının en önemli özelliklerinden birisi seçici geçirgenlik özelliğine sahip olmasıdır.
- Bu;
 - homeostazis (Denge) için ve
 - hücrelerin uyarılması için gereklidir.

Hücre Zarındaki Taşıma olayları:

- Hücre zarındaki taşıma olayları, yani molekülerin hücre içi ile dışı arasındaki hareketleri pasif yada aktif taşıma şeklinde gerçekleştirilir.
- Eğer bir molekül hücre membranından hücre sel enerji kullanmadan geçiyorsa bu pasif taşıma, enerji kullanıyorsa aktif taşıma şeklinde isimlendirilir.

PASİF TAŞIMA ŞEKİLLERİ- PASİF GEÇİRGENLİK

1. **Difüzyon** (Diffusion-Yayılma)
2. **Ozmoz** (Osmos-Geçişme)-Su geçişi
3. **Filtrasyon** (Filtration)

Difüzyon (Diffusion-Yayılma)

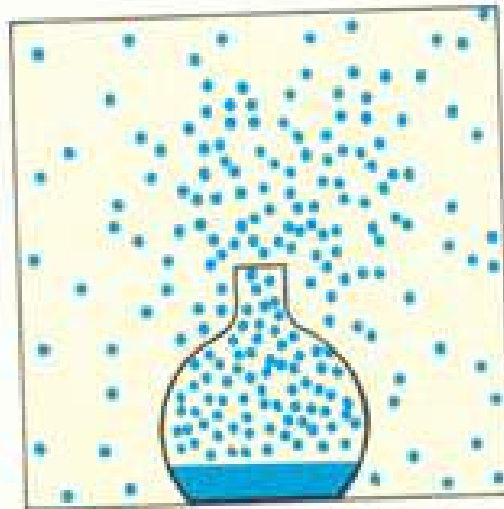
- İyonların ya da moleküllerin yüksek konsantrasyondan, düşük konsantrasyona doğru kesintisiz olarak hareket etmesidir. Bu olaya difüzyon denir.
- Moleküller azalan konsantrasyona doğru hareket etme eğilimindedir, yani yoğun konsantrasyondan, daha az yoğun konsantrasyona doğru .

Difüzyon (Diffusion-Yayılma)

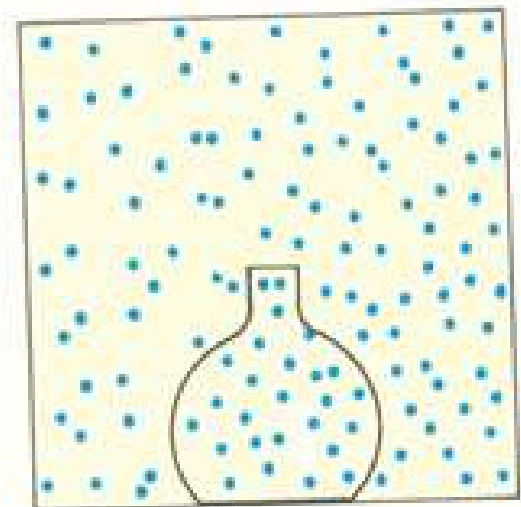
- Difüzyon, moleküllerin kendine özgü rastlantısal hareketlerine bağlıdır.
- Vücut sıvılarında da su ve suda çözünmüş maddeler de dahil olmak üzere bütün molekül ve iyonlar sürekli hareket halindedir.
- Her parçacık kendine özgü bir yol çizerek hareket eder.



(1)



(2)



(3)

- Hücre membranındaki difüzyon olayı basit difüzyon ve kolaylaştırılmış difüzyon diye iki alt gruba ayrılır.

Basit difüzyon

- Basit difüzyon hücre membranında iki yol izlenerek gerçekleştirilir:
 - 1- Özellikle difüze olacak madde yağda eriyorsa çift katlı lipid tabakasının aralıklarından,
 - 2- Taşıyıcı proteinlerin su dolu kanallarından.

Lipitte eriyen maddelerin difüzyonu

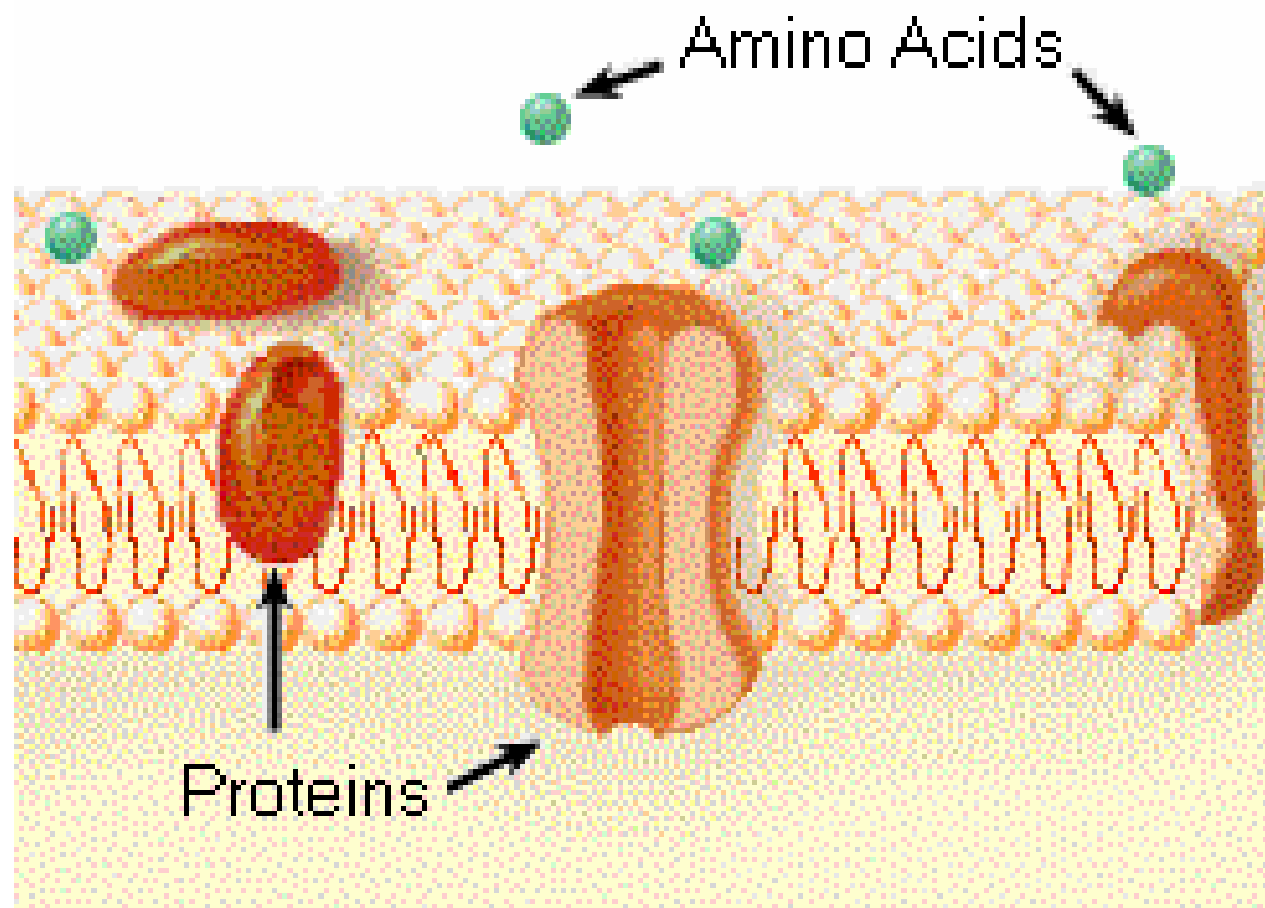
- Lipitte eriyen maddelerin çift katlı lipit tabakadaki hızını belirleyen en önemli faktörlerden birisi o maddenin lipitteki eriyebilirliğidir.
- Örneğin oksijen, karbondioksit, azot ve alkolün lipitte çözünürlüğü yüksektir.
- Bütün bu maddeler çift katlı lipit tabakada doğrudan çözünürler ve sudaki çözeltilerinde olduğu gibi difüzyona uğrarlar.
- Bu nedenle özellikle oksijen hücrelere bu şekilde kolaylıkla, sanki hücre zarı hiç yokmuş gibi iletilir.

Suyun difüzyonu

- Su molekülleri lipitte erimediği halde protein kanallarından her iki yönde de kolaylıkla geçerler.
- Öyleki alyuvar membranında saniyede difüzyona uğrayan suyun toplam miktarı alyuvar hacminin yaklaşık 100 katıdır.
- Lipitte erimeyen öteki moleküller eğer yeteri kadar küçük iseler su molekülleri gibi protein kanallarından geçebilirler.
- Molekül büyüklüğü arttıkça geçiş hızı da yavaşlar.
- Protein kanalları genellikle belirli maddelere karşı seçici geçirgendirler ve kanalların çoğu kapılarla açılıp kapanırlar.

Protein kanalları

- Çoğu protein kanalı bir veya daha fazla sayıdaki iyon veya molekülün taşınması için ileri derecede seçicidir.
- Protein kanallarının en önemlileri arasında sodyum ve potasyum kanalları bulunmaktadır.
- Bu kanallar sodyum ve potasyum iyon geçişini düzenlerler



- Protein kanalları kanalın geçirgenliğini kontrol eden kapılara sahiptir. Kapıların açılıp kapanması iki temel yolla kontrol edilir;
- 1- Voltaj kapısı-voltaj değişikliğine duyarlı
- 2- Kimyasal kapı-kimyasal madde değişikliğine duyarlı

Voltaj kapısı

- Voltaj kapısı hücre membranındaki elektriksel voltaj değişikliklerine duyarlı olan kapılardır.
- Hücre zarının iç tarafı kuvvetli negatif yüklü olduğu zaman (istirahat halindeki hücre) sodyum kanalının dışında bulunan kapı sıkıca kapanır.
- Diğer taraftan zarın iç tarafı negatif yükünü kaybettiği zaman (uyarılmış hücre) kapılar aniden açılır ve çok büyük miktarlarda sodyum bu kanallardan hücre içine geçer.
- Bu olay hücrelerde uyarı doğuşunun (aksiyon potansiyelinin oluşumunun) temel mekanizmasıdır.
- Potasyum kanal kapıları hücrenin iç tarafı pozitif yüklendiği zaman açılır ve hücre içinden dışına doğru potasyum çıkışı başlar.

Kimyasal kapılar

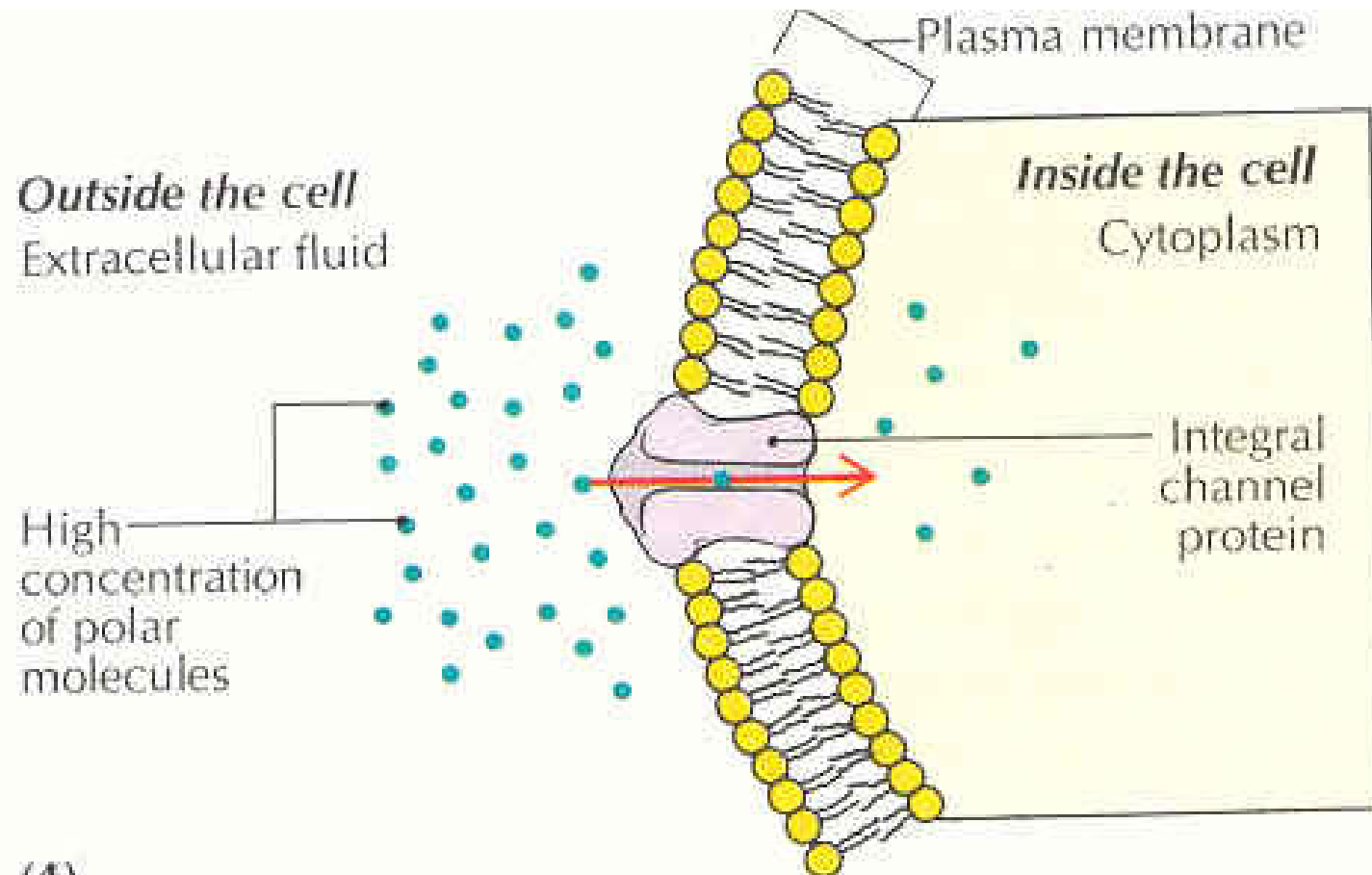
- Kimyasal kapılar ise kanal yapısında bulunan proteine bir molekülün bağlanmasıyla açılıp-kapanan kapılardır.
- Bu kimyasal bağlanma kapıyı açar ya da kapatır.
- Buna en önemli örnek asetil kolin kanalı üzerine asetil kolinin etkisidir.
- Asetil kolin kanaldaki proteine bağlanınca 65 nanometre çapındaki bir kanal açılır ve 65 nanometre çapındaki tüm yüksüz moleküller ve pozitif iyonlar bu kanaldan geçerler.

Kolaylaştırılmış Difüzyon:

- Kolaylaştırılmış difüzyona aynı zamanda taşıyıcı-aracılığı ile difüzyon da denir.
- Çünkü bir maddenin bu şekilde taşınması özel taşıyıcı bir protein yardımı olmaksızın gerçekleşmez.
- Glikoz ve amino asitler yağda erimezler ve bu yolla hücre içine taşınırlar.

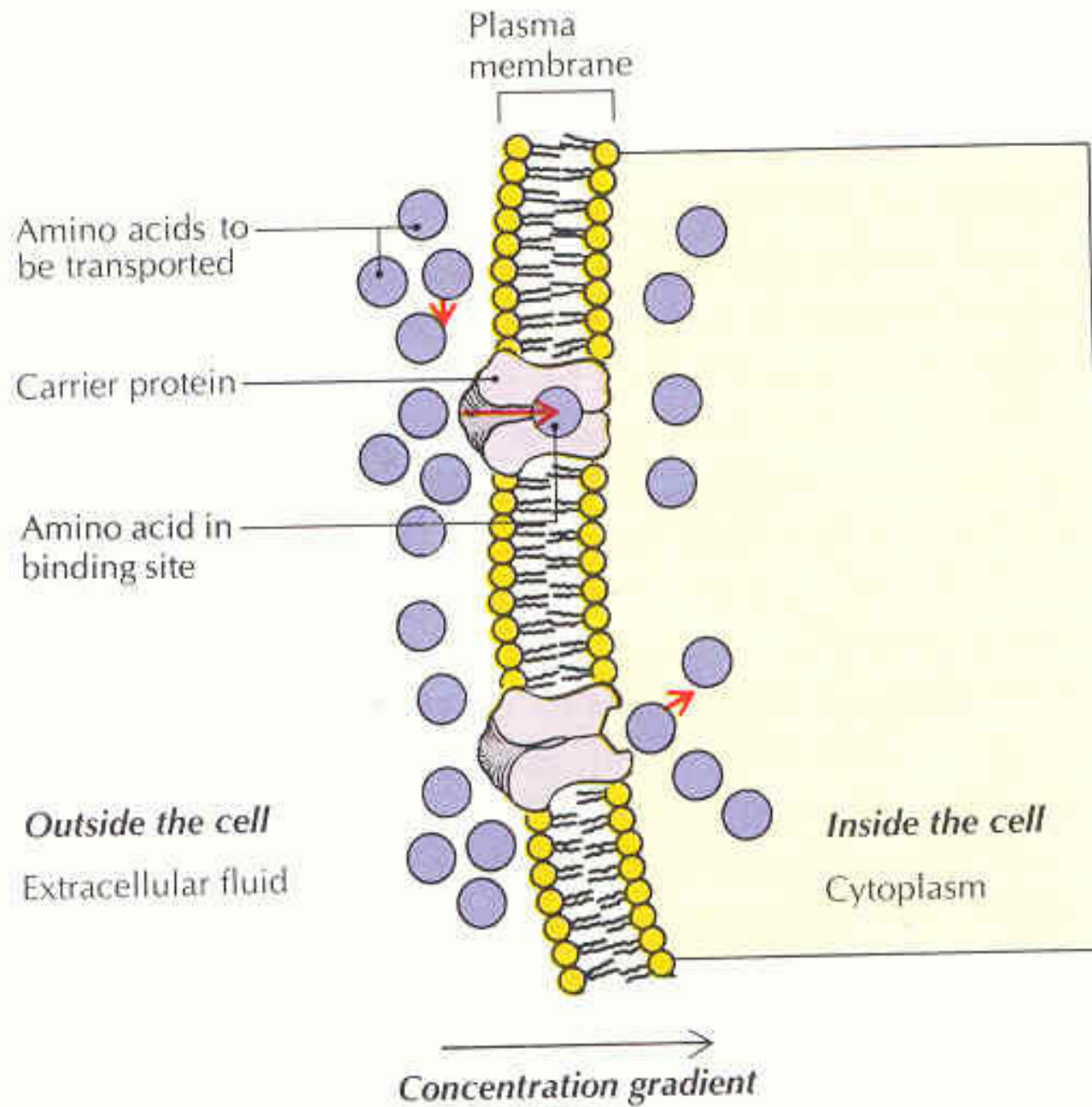
Kolaylaştırılmış Difüzyon:

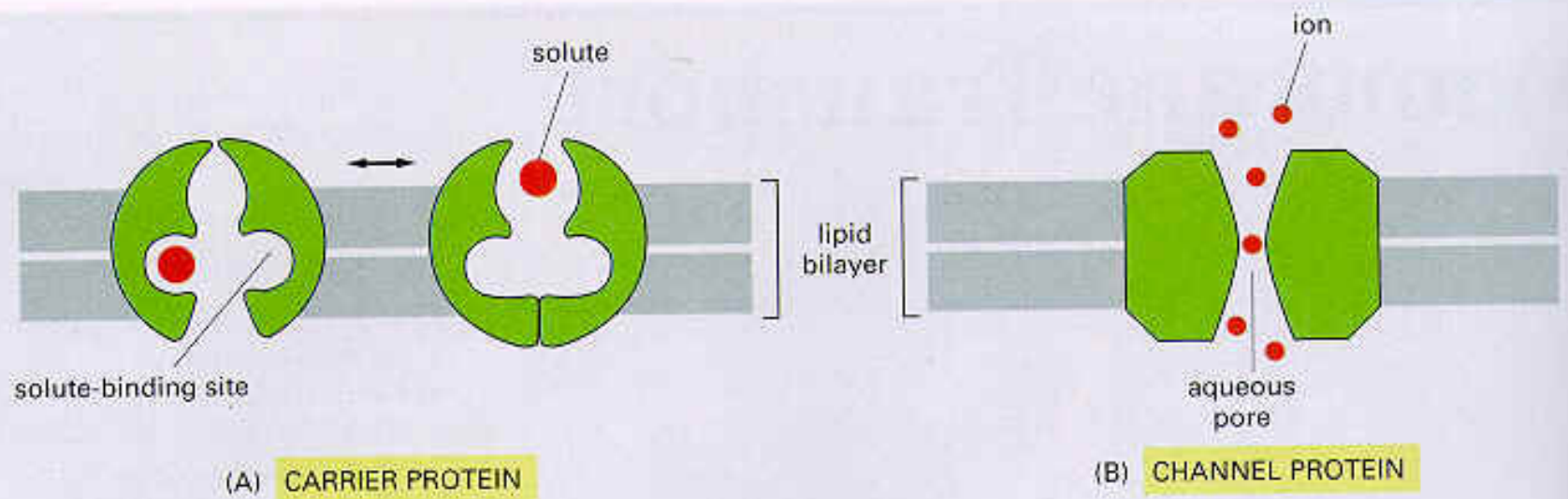
- Örneğin amino asit taşınmasını bu yolla açıklamak istersek, hücre içine girmesi gereken molekül zarda bulunan özel taşıyıcı proteine geçici olarak bağlanır ve lipitte eriyebilen yeni bir bileşik oluşur.
- Aminoasit-taşıyıcı protein kompleksi plazma membranını geçer ve amino asit sitoplazmaya bırakılır.
- Gerektiğinde taşıyıcı protein diğer amino asitler içinde taşıyıcılık görevi yürütebilir.
- Bu olayda ATP formundaki hücre enerjisi kullanılmaz, yalnızca taşıyıcı proteinlerin iç yapıları değişir.
- Glikoz da 45000 molekül ağırlığındaki bir taşıyıcı protein aracılığı ile hücre içine alınır ve insülin hormonu glikozun kolaylaştırılmış difüzyonunu 10-20 kat artırabilir.



(4)

[B] Facilitated diffusion. A carrier protein in the plasma membrane binds temporarily with amino acids outside the cell and accelerates its movement across the membrane.





Difüzyon hızı hangi faktörlere bağlıdır ?

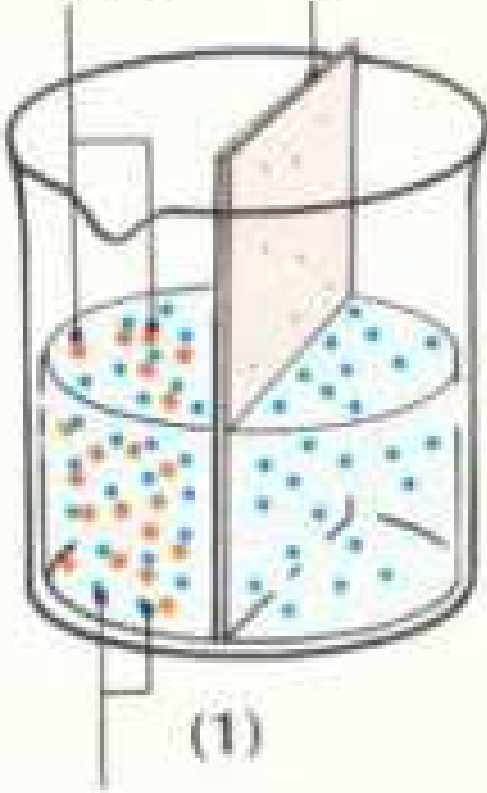
- Gaz yada sıvı oluşlarına,
 - gazlar daha hızlıdır.
- Isı,
 - ısı arttıkça difüzyon artar.
- Moleküllerin büyüklüğü,
 - küçük daha hızlı.
- Difüzyon alanı,
 - alan arttıkça hız da artar.
- Membran kalınlığı
 - difüzyon mesafesi, mesafe arttıkça hız azalır.

Ozmoz (Osmos-Geçişme)-Su geçişi

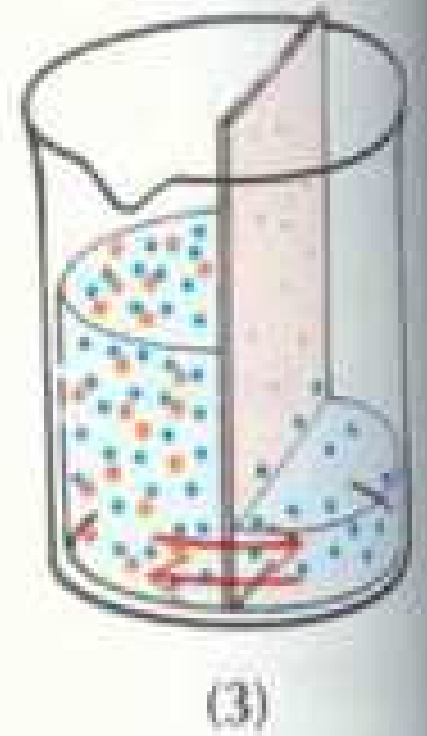
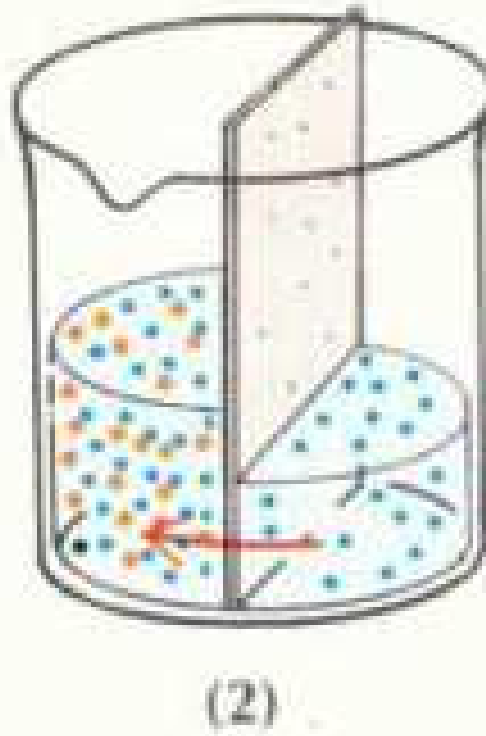
- Moleküller ve iyonlar devamlı hareket ederler, bu moleküllerin ve iyonların birbirlerine ve bulundukları kabın çeperine çarpmalarından osmotik basınç meydana gelir.
- Yarı geçirgen bir zarla ayrılmış bir ortamda suyun osmotik basıncın yüksek olduğu taraftan, düşük olan tarafa doğru bir geçme eğilimi vardır.
- Geçiş çok yoğun ortamdan, az yoğun ortama doğru olur ve suyun basıncı zarın her iki tarafında eşitlenince durur, bu olaya ozmoz denir.

Şeker
Molekülleri

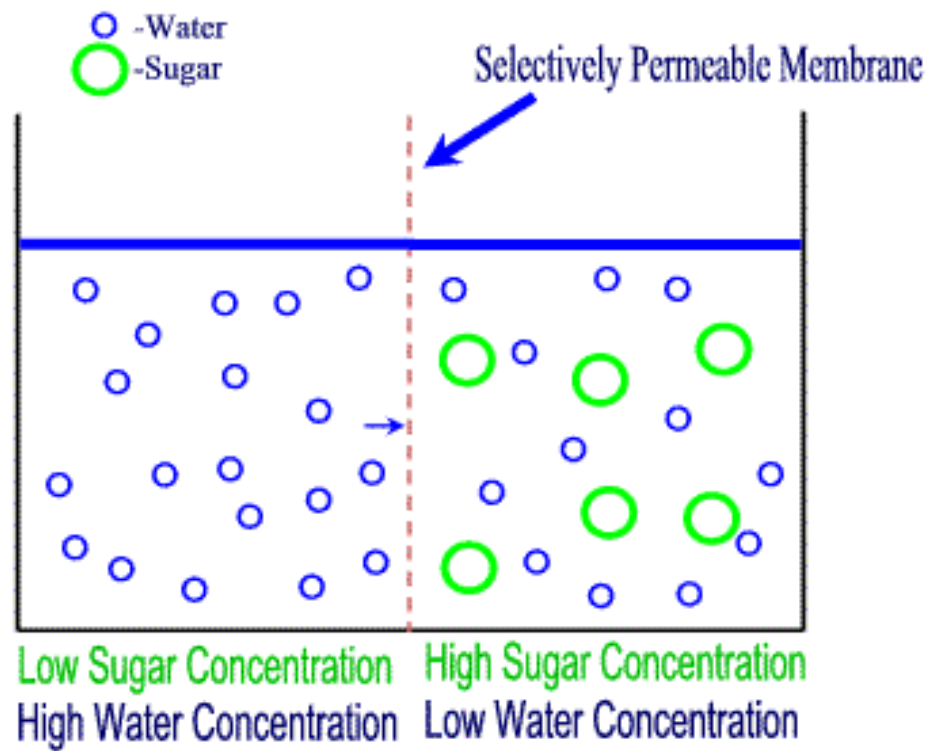
Seçici
Geçirgen Zar



Su molekülleri



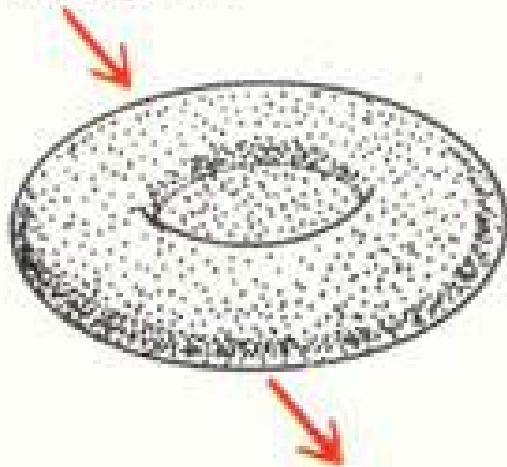
Osmosis



izotonik

- Canlı hücrelerin, kendi hücre içi yoğunlukları, içinde bulundukları çözeltinin (solüsyonun) yoğunluğuna eşit olduğu zaman (izotonik-isotonic) su molekülü konsantrasyonu da eşittir, böylece su molekülleri hücreden içeri ve dışarı aynı oranda hareket ederler, su moleküllerinin net hareket sürekliliği sıfırdır.
- Vücut sıvıları izotonik sıvılardır.

Water in



Water out

(1) Isotonic solution:
cell remains stable



Hipertonik

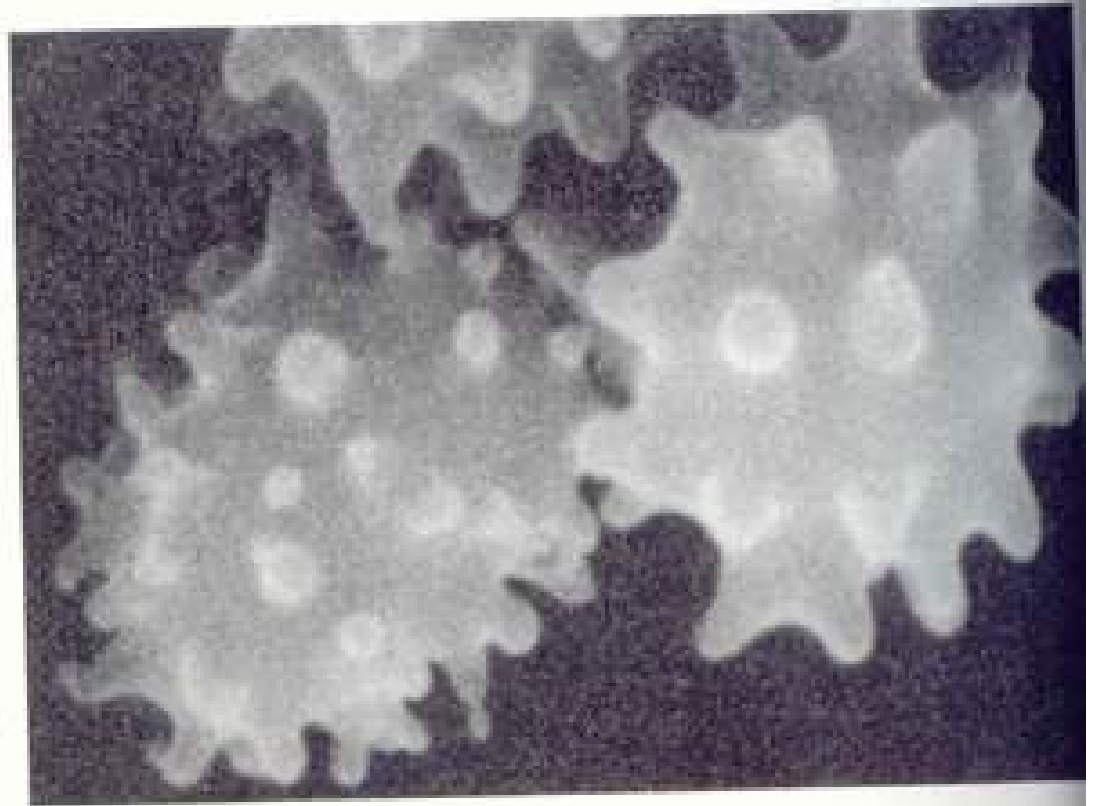
- Hücreler kendi yoğunluklarından, daha yoğun bir çözelti içinde (hipertonik-hypertonic) bulundukları zaman , su hücreden ayrılır ve hücrenin büzülmesine, kurummasına ve belki de ölümüne yol açar.

8.10.01

Water out



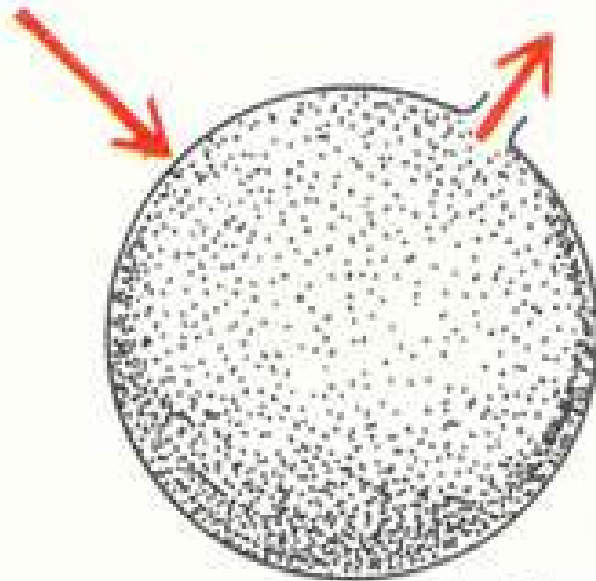
(3) Hypertonic solution:
cell shrivels



Hipotonik

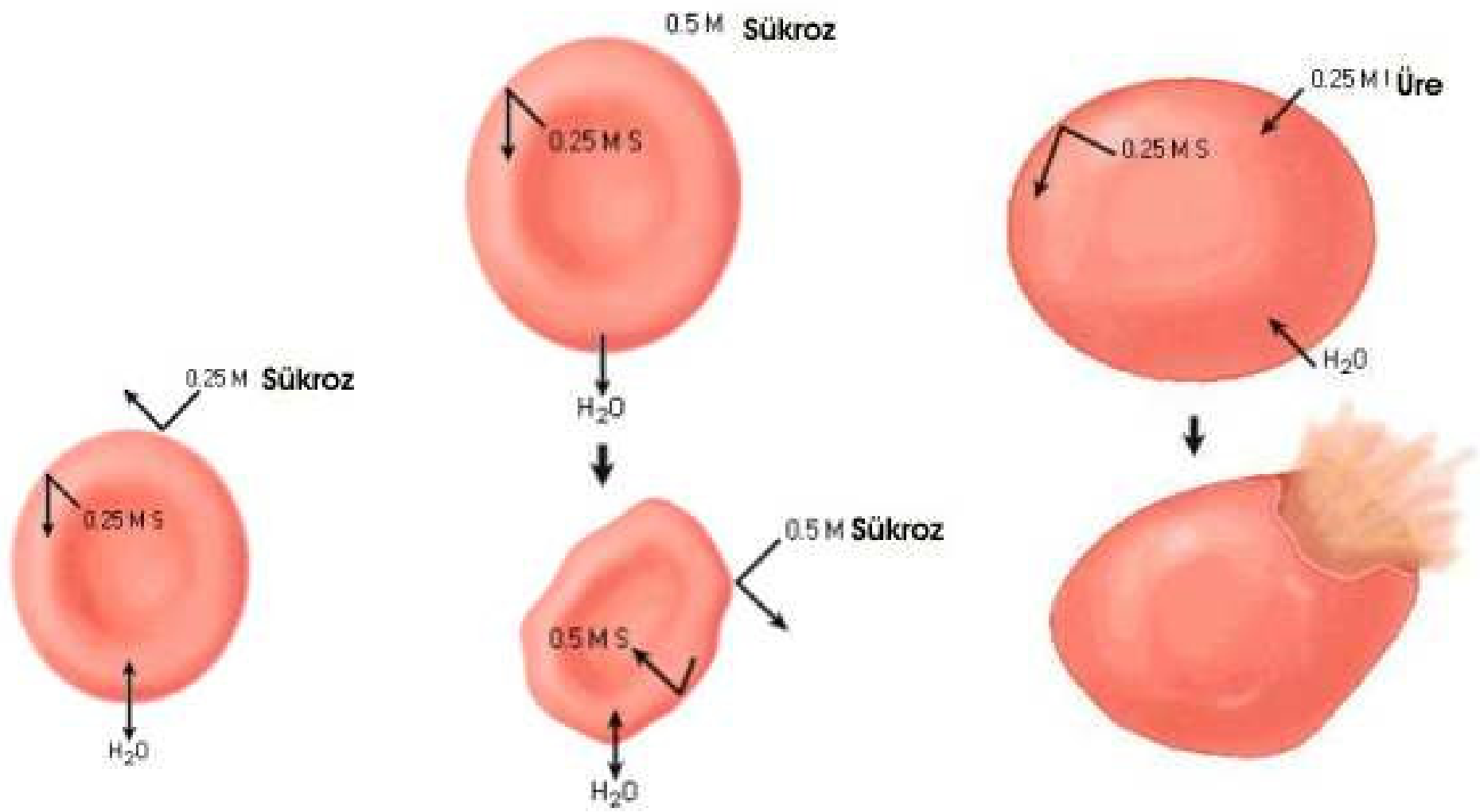
- Hücreler, kendi yoğunluklarından, daha az yoğun bir çözelti içinde bulundukları zaman (hipotonik-hypotonic) hücre bu solüsyon üzerinde osmotik basınç yapar ve su hücre içine doğru hareket eder.
- Hücre içine giren su onun şişmesine, büyümesine belki de patlamasına yol açar

Water in



(2) Hypotonic solution:
cell bursts leaving
"ghosts"





Filtrasyon (Filtration)

- Bir membranın iki yüzü arasındaki hidrostatik basınç farkı nedeniyle, basıncın yüksek olduğu taraftan az olduğu tarafa doğru sıvı ve beraberinde erimiş küçük moleküllerin geçişine filtrasyon (süzülme) denir.
- Vücutta filtrasyona örnek kapillerlerdeki ve böreklerdeki taşıma olayları gösterilebilir.
- Kapillerlerdeki olay basınç farkı nedeniyle su ve suda erimiş partiküllerin damar dışına çıkışıdır (dokulararası sıvıya geçişidir).
- Filtrasyonda proteinler gibi büyük moleküller damar dışına geçemez.

Aktif Taşıma

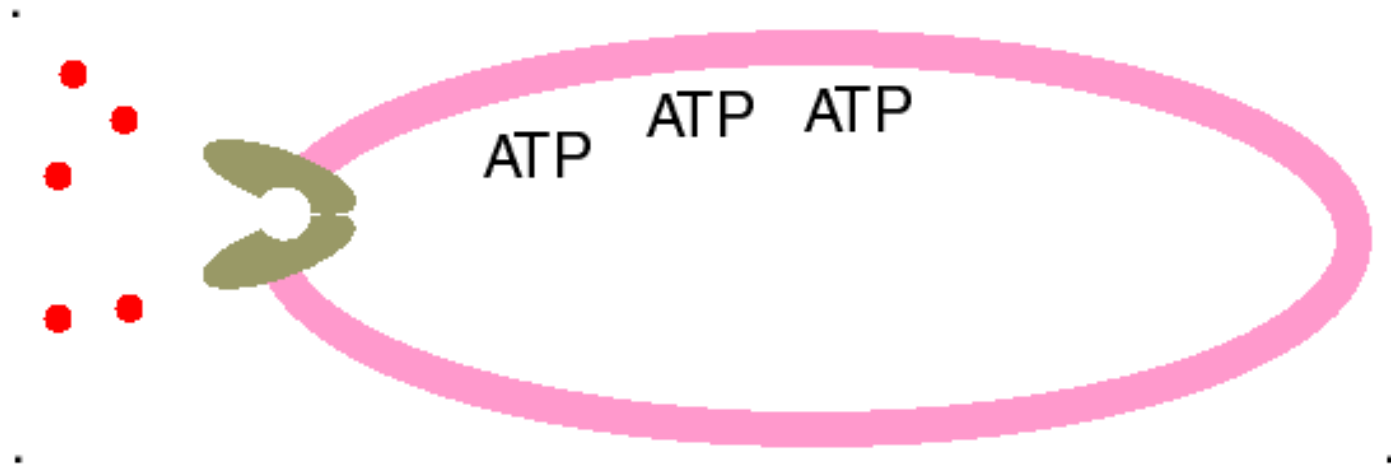
- Düşük konsantrasyondan yüksek konsantrasyona doğru, konsantrasyon gradiyentine karşı,
- Enerji gerekir, enerji kullanılır.

Aktif taşıma şekilleri

- Aktif transport,
- Endositoz,
- Egzositoz.

Aktif transport

- Bir molekülün yoğunluğu membranın iki yanında dengeye ulaştıktan sonra, molekülün hala hücre içine taşınması gerekiyorsa bu konsantrasyon gradiyentine karşı olmak zorundadır.
- Konsantrasyon gardiyentine karşı yapılan taşıma olayına aktif transport denir.
- Küçük moleküller ve iyonların hareketi bu yolla gerçekleştirilir ve ATP formundaki enerji kullanılır.



Vücutta bulunan aktif transport sistemleri şunlardır;

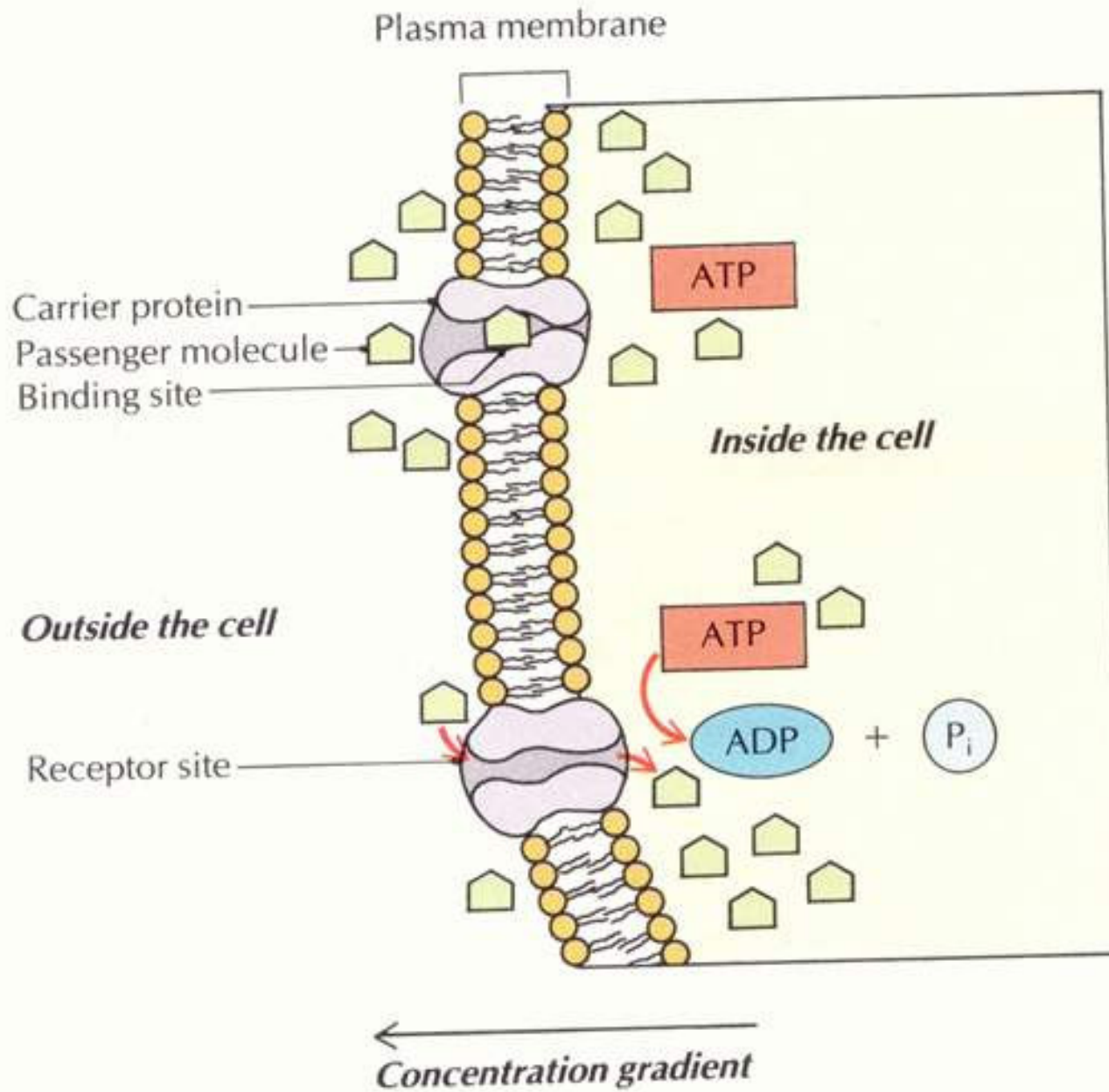
- Sodyum potasyum pompası,
 - pek çok hücrede özellikle de sinir ve kas hücrelerinde yaygın bir şekilde bulunmaktadır.
 - Elektriksel potansiyel fark oluşturmak için sodyum-potasyum konsantrasyon gradiyenti oluşturulan yerlerde bulunur.
- Kalsiyum pompası,
 - kas kasılmasında çok önemli görevi olan bir pompadır.
 - Kalsiyumun sarkoplazmik retikuluma geri alınmasında kullanılır.

Vücutta bulunan aktif transport sistemleri şunlardır;

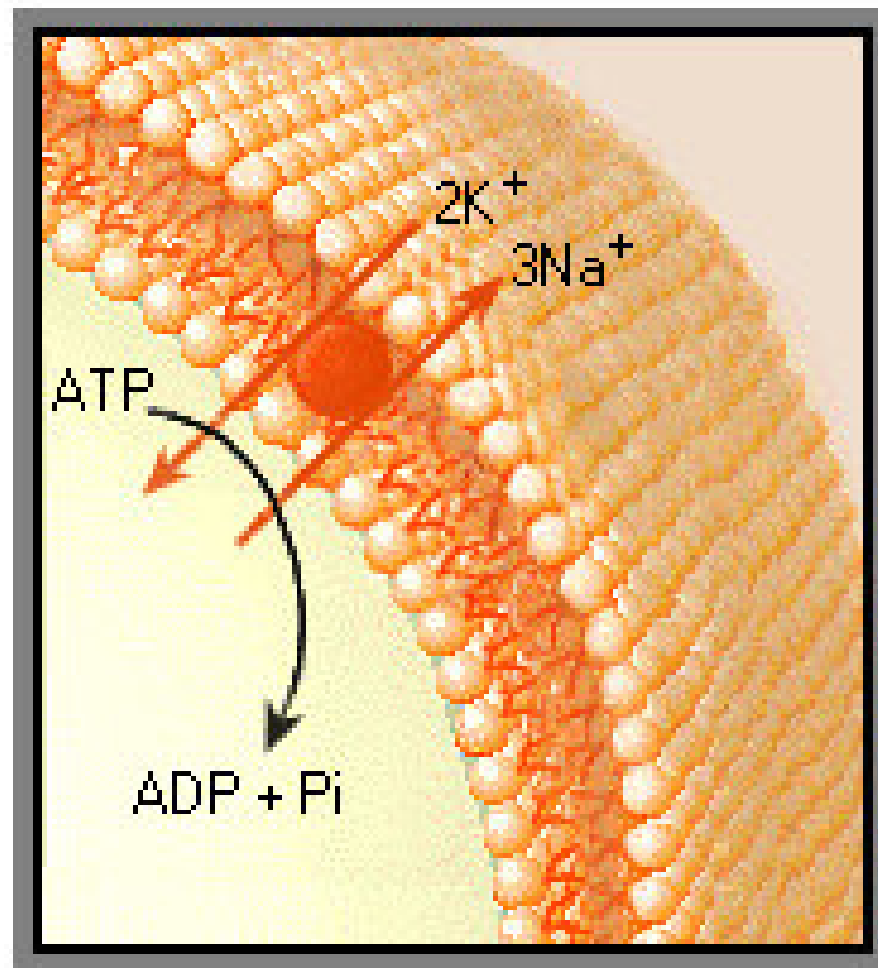
- Sodyum bağımlı ko transport,
 - şeker ve amino asitlerin aktif olarak taşınmasında kullanılır.
- Hidrojen bağımlı ko transport.
 - şekerin aktif olarak taşınmasında kullanılır.

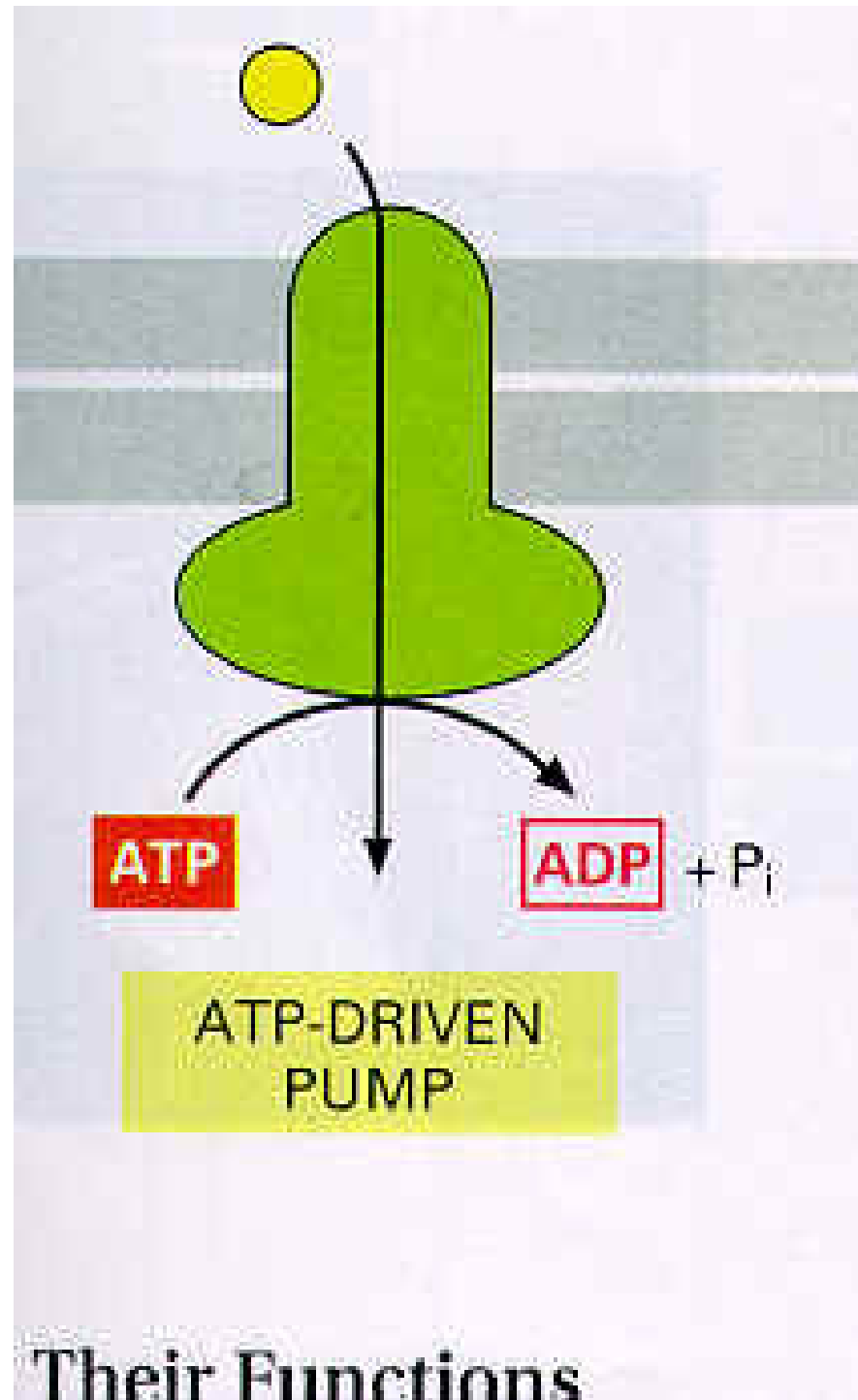
Bu 4 aktif transport mekanizması da benzer olayları kullanarak çalışır;

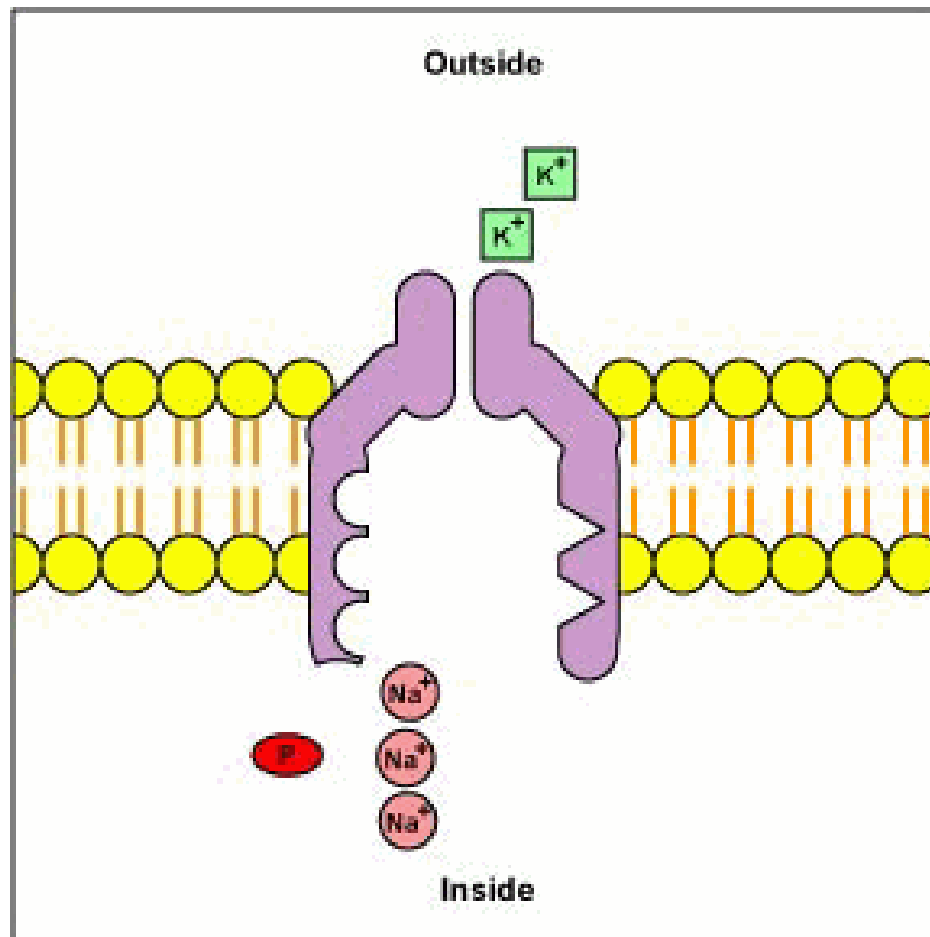
- Hücre dışındaki molekül membrandaki taşıyıcı proteine bağlanır,
- Molekül taşıyıcı protein kompleksi membranı geçer,
- En az bir enzimin yardımıyla ATP den elde edilen enerjinin varlığında molekül ve taşıyıcı protein birbirinden ayrılır ve molekül hücre içine salınır.
- Taşıyıcı protein orijinal konumuna döner ve bu olaylar diğer moleküller için tekrarlanır.



[A] ACTIVE TRANSPORT







Endositoz

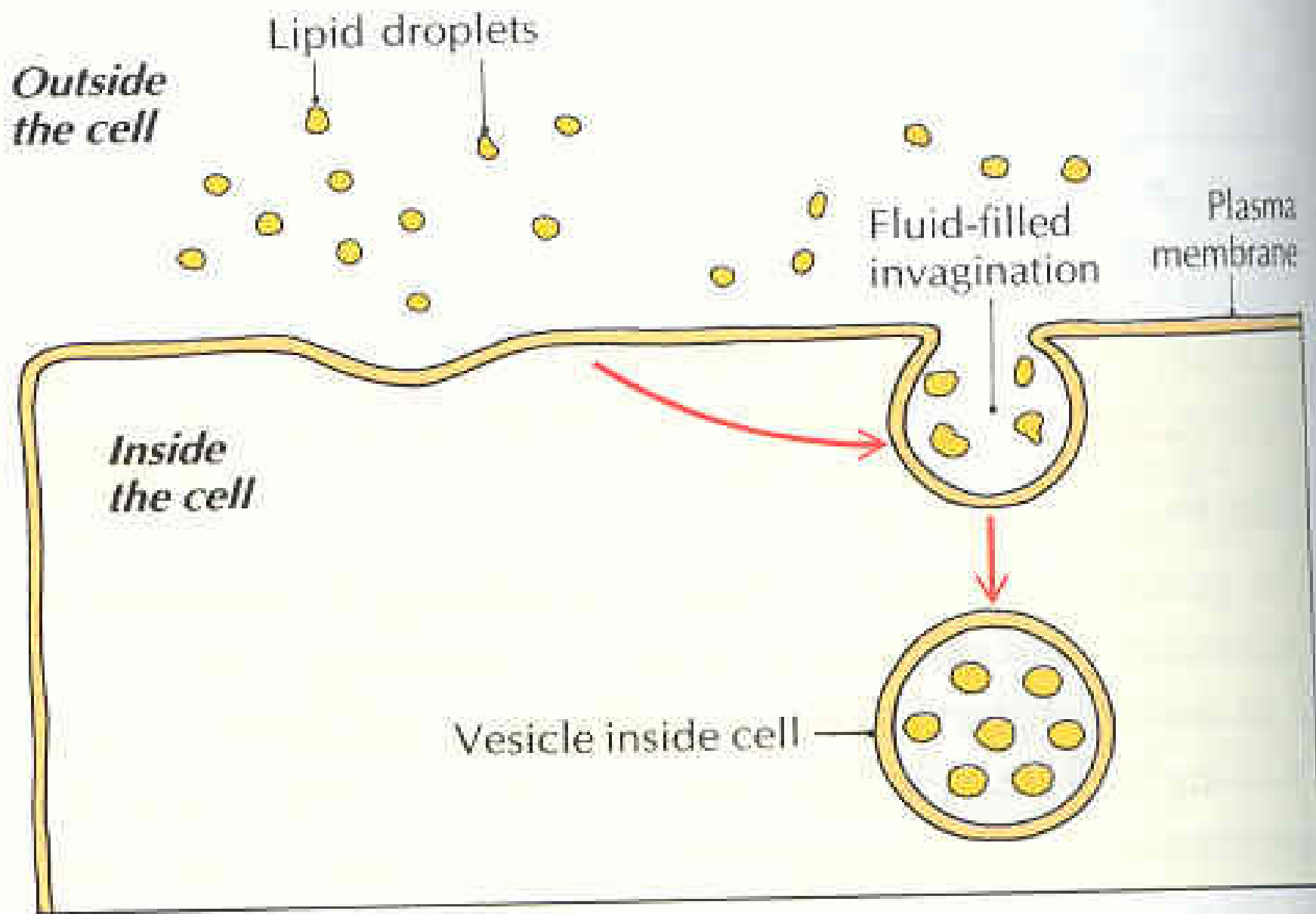
- Lipitler ve protein gibi büyük moleküllerin ve büyük miktarlardaki **suyun hücre içine girişi** endositoz yoluyla olur.
- Materyal hücre zarı ile sarılır ve hücre içine alınır.

Endositoz şekilleri

- Pinositoz,
- Reseptör aracılıklı endositoz,
- Fagositoz

Pinositoz;

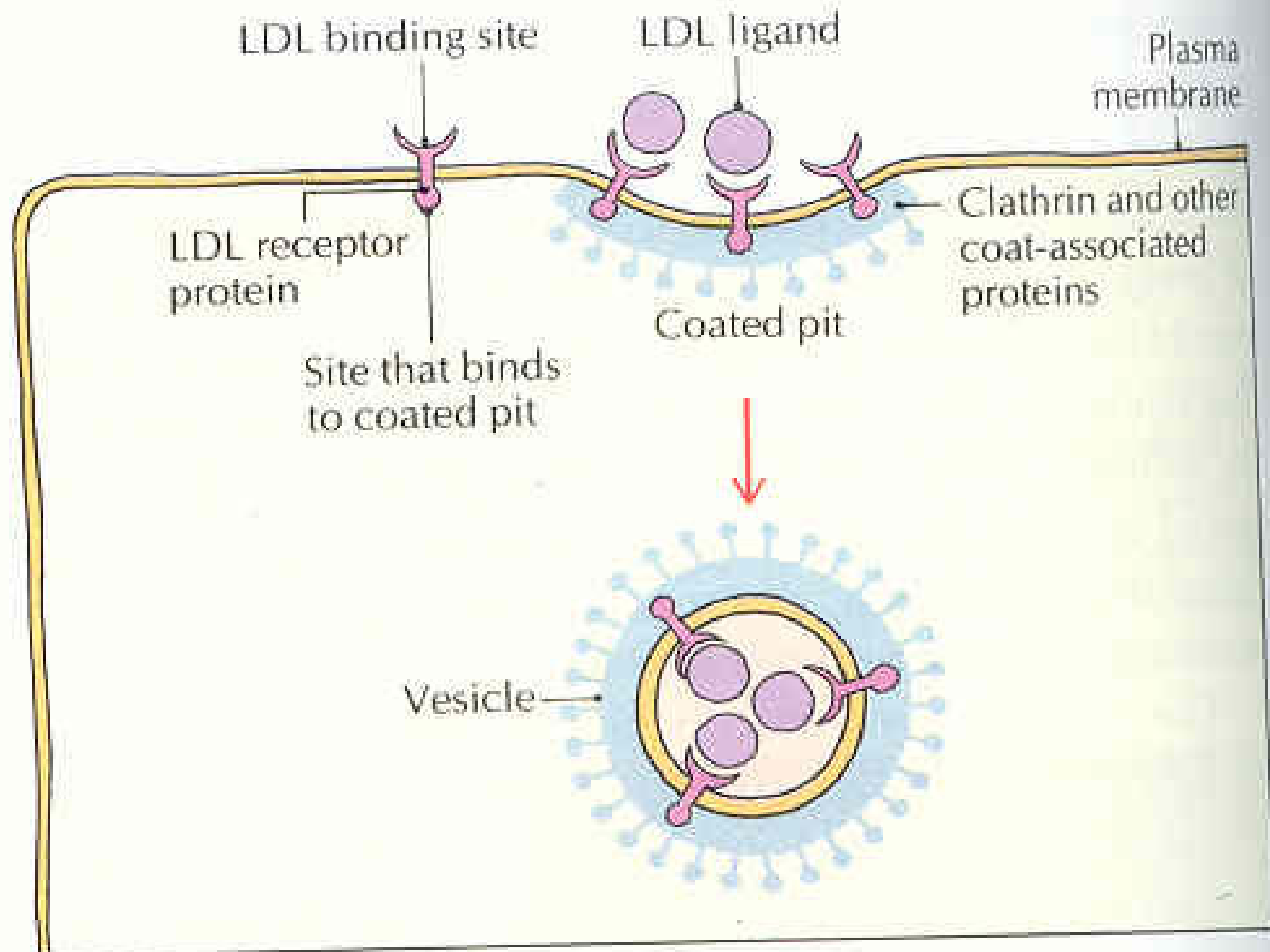
- Hücrenin içmesi anlamına gelir.
- Hücre dışı sıvısı küçük damlacıklar halinde hücre içine alınır.
- Bu sıvı içinde çözünmüş herhangi bir materyal varsa (düşük molekül ağırlıklı besinler, amino asitler, glikoz, vitaminler ve diğer maddeler gibi) sıvıyla birlikte onlarda hücre içine alınırlar.
- Böbrek hücreleri pinositoz kullanımına örnek pekçok hücreden birisidir.



[C] (1) PINOCYTOSIS

Reseptör aracılıklı endositoz;

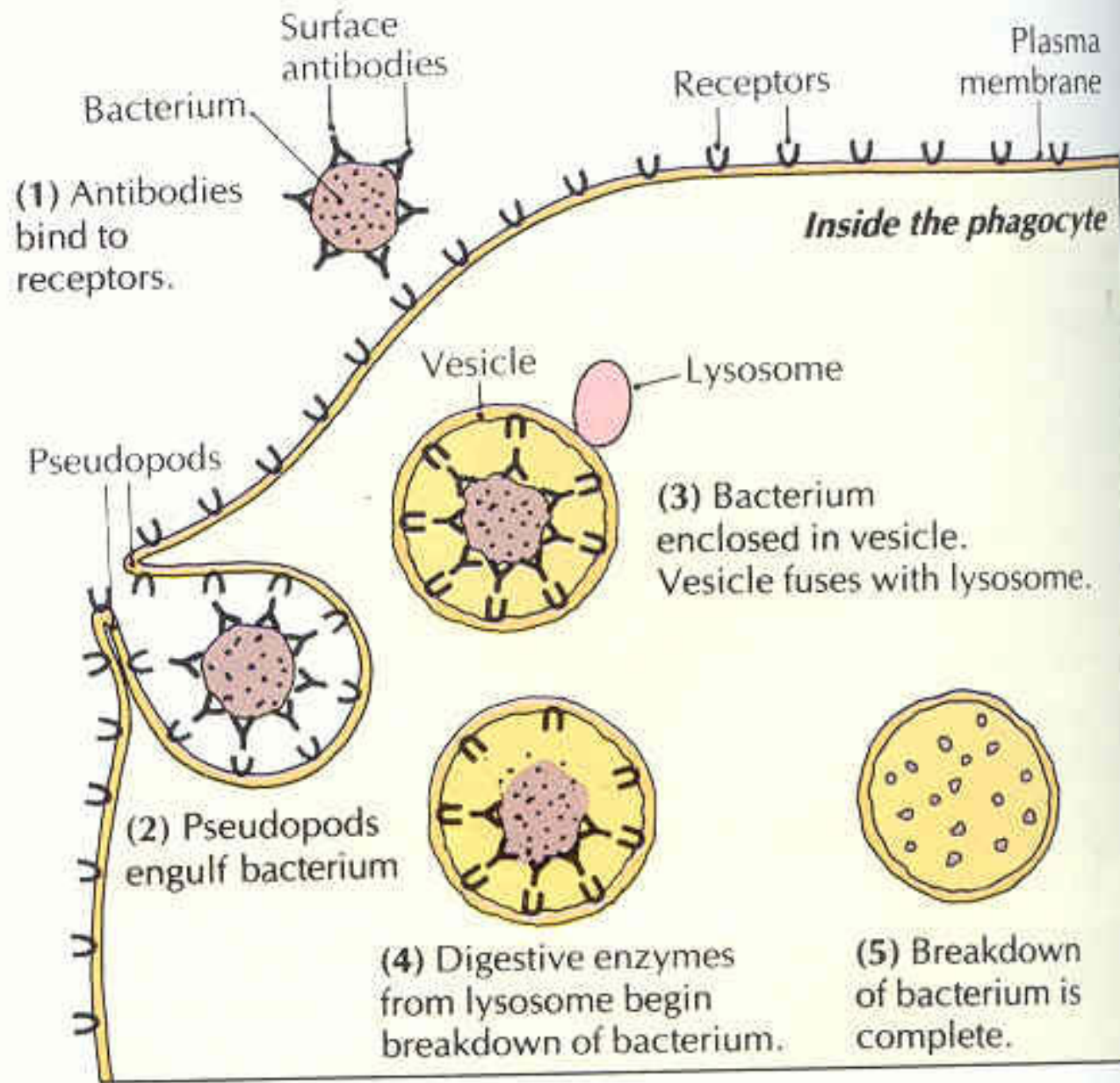
- Hücre dışındaki makromolekülü tanıyıp ona bağlanan özel resptör aracılığıyla oluşur.
- Reseptöre bağlanan madde ligand olarak isimlendirilir.
- Resptör-ligand kompleksini ihtiva eden eden hücre zarı bölgesi endositoza uğrar.
- Bu yolla taşımanın spesifik örneği LDL nin (düşük molekül ağırlıklı lipoprotein) hücre içine alınmasıdır.
- Yeni membran oluşturmak için gerekli olan kollersterolün çoğu LDL olarak bu yolla hücre içine taşınmaktadır.



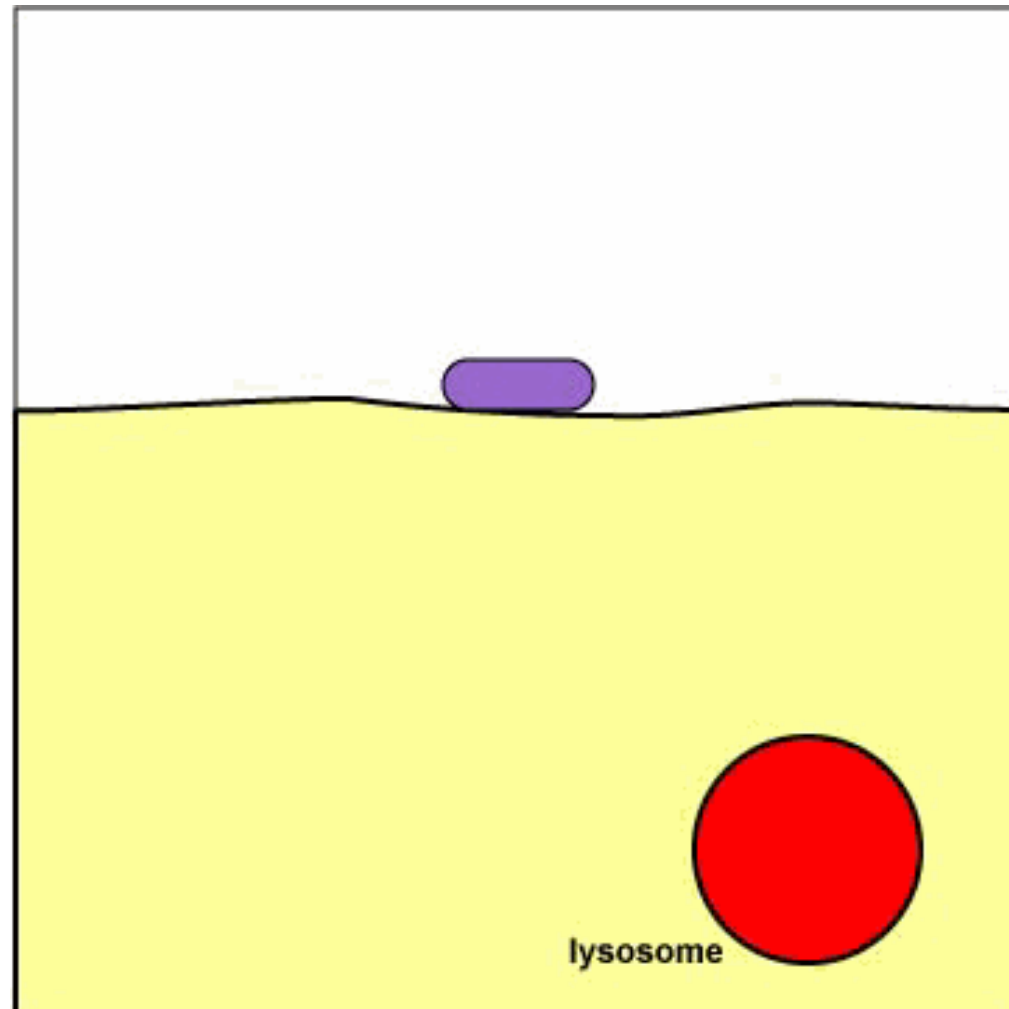
[C] (2) RECEPTOR-MEDIATED ENDOCYTOSIS

Fagositoz(Phagocytosis)

- Kelime olarak "Hücrenin Yemesi" anlamına gelir.
- Fagositozda, hücre bakteri, besin gibi katı maddeleri içine alır (yutar) .
- Hücre zarının uzantıları maddenin ya da bakterinin etrafını sarar ve onu gövdenin içine çeker. İçeri giren bu madde sitoplazmada yüzmeye başlar.
- Örneğin beyaz kan hücreleri bakterileri böyle yutarlar, sonra lizozomlar bakterilerin etrafını saran hücre zarını eritirler ve güçlü enzimleriyle bakterileri parçalarlar.

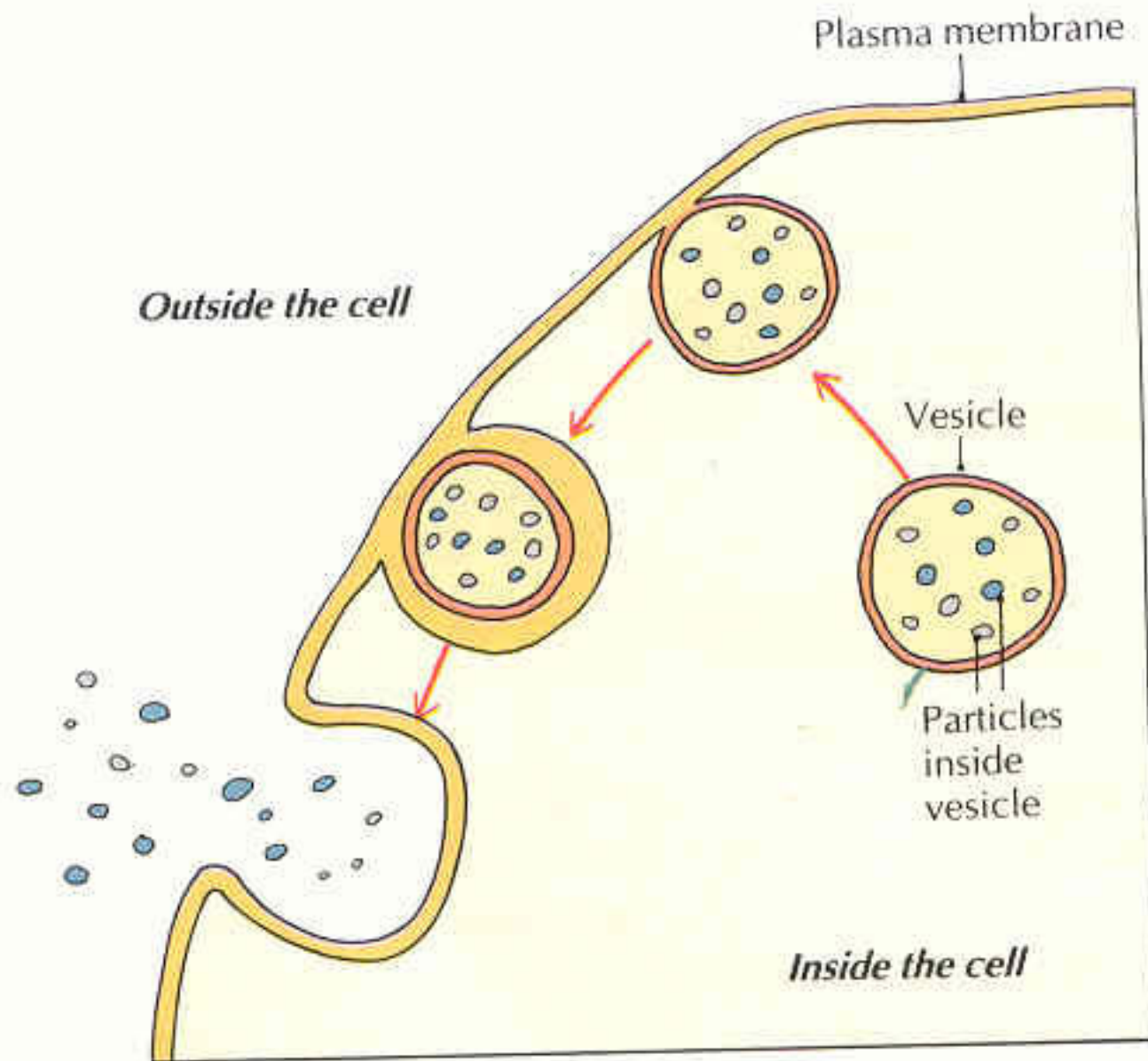


[C] (3) PHAGOCYTOSIS



Egzositoz

- Endositozun tersi durumudur.
- Hücre dışına atılacak sitoplazmik veziküller plazma membranı ile birleşir ve hücre dışına atılırlar.
- Egzositoz ile hücre içinde sindirilemeyen partiküller atıldığı gibi, sinir hücrelerince sentezlenen transmitterler ve bez hücrelerince sentezlenen hormon ve benzeri gerekli, faydalı maddeler de bu yolla hücre dışına taşınır.



[B] EXOCYTOSIS

Sitoplazma ve Organeller

- Hücre sitoplazması değişen büyüklükte ve dağınık durumda partikül ve organellerle doludur.
- Partiküllerin içinde dağıldığı sitoplazmanın berrak sıvı kısmına sitozol denir.
- Bu sıvıda çözünmüş proteinler, elektrolitler, glikoz ve az miktarda lipid bileşikleri bulunur.

Organeler

- Bunlar;
 - endoplazmik retikulum,
 - ribozom,
 - golgi aygıtı,
 - mitokondri,
 - lizozom,
 - sentrozom,
 - slia ve flagella,
 - kesecikler,
 - mikroflamentler ve mikrotübüller

Endoplazmik Retikulum:

- Endoplazmik retikulum (Endoplasmic reticulum-ER) bir kanalcıklar sistemidir ve bir çok hücrenin sitoplazmasına tamamen yayılmıştır.
- ER bir anlamda hücrenin bir parçasından, diğer bir parçasına maddelerin taşındığı bir tünel sistemi gibidir.
- Bu kanalcıklar sayesinde hücrenin uzak noktaları da birbirleri ile temas etmiş olur.
- İki tip ER vardır; Düz tip ve granüllü tip.
- Granüllü ER un dış duvarında ribozom (ribosome) adı verilen organeller vardır. Ribozomlar, proteinlerin üretildiği bir fabrika olarak işlev görürler.

Golgi Cihazı:

- Golgi cihazı (golgi complex) tabağa benzeyen membran katlarının, tabaka tabaka üst üste gelmesiyle oluşmuştur.
- Bir anlamda görünüşü üst üste dizilmiş gözlemeleri andırır.
- Bu organeller proteinleri işleyen ve paketleyen atelyeler olarak çalışırlar.
- Golgi cihazının önemli bir görevi de lizozom (lysosome) üretmektir.

Lizozom:

- Bu küçük kesecikler bakteri ya da diğer yabancı maddeleri yok eden güçlü sindirim enzimleri içerirler.
- Hücre öldüğü zaman, lizozomların içindeki enzimler sitoplazma içine dağılır ve hücre bu enzim tarafından kendi kendini parçalar.
- Bir organizma öldüğü zaman hücreler hızla bozular, çünkü yukarıda anlatılan "kendini yok etme" sistemi devreye girmiştir.
- Bazı doku bozulmaları ve yaşlanma süreci muhtemelen lizozom enzimlerinin sızarak açığa çıkmasına bağlı olabilir.

Mitokondri:

- Hücreler mitokondri (mitochondria) denilen küçük güç kaynakları içerirler.
- Mitokondrinin içindeki yakıt molekülleri parçalanır ve enerji açığa çıkar.
- Bu olay, hücreye gelen besin maddeleri ile oksijenin birleşmesi sonucu, mitokondride enerjinin açığa çıkması ile gerçekleşir ve hücresel solunum olarak adlandırılır.
- Bu enerji ATP (Adeno-zintrifosfat) şeklinde depo edilir. ATP; madde iletimi, kimyasal sentez, kas kontraksiyonları ve sinir uyarıları için gerekli enerjiyi verir.

Silia ve flagella

- Silia (Cilia) bazı hücre tiplerinin yüzeylerinden uzanan küçük, kıl benzeri organellerdir.
- Örneğin solunum yollarını döşeyen hücreler silialı hücrelerdir ve bu hücreler solunumla giren kir parçalarını yakalarlar ve Akciğerlerden gelen balgamı dışarı atarlar.
- İnsan sperm hücresi de kamçı şeklinde ince bir kuyruğa sahiptir buna flagel (flagellum) denir ve sperm hücresi bu kuyruğu hareket için kullanır.

Peroksizom

- Peroksizom membranında spesifik proteinler ve peroksidaz adı verilen oksidasyon enzimleri vardır.
- Karaciğerdeki peroksizomların ana görevi detoksifikasyondur (bir maddeyi zararsız hale getirme).

Kesecikler (vezikül)

- Membransı yapılardır.
- Hücre içine yeni girmiş çeşitli maddeleri depolar ve yeni sentezlenen maddeleri taşırlar.

Mikrofilamentler ve mikrotübüller

- İnce uzun yapılar ve tüplerdir,
- Sitoplazmayı destekleyerek hücre iskeletinin oluşumuna katkıda bulunurlar,
- Hücre içindeki maddelerin ve organellerin sitoplazma içinde hareket etmesini sağlarlar.

Sentrozom

- İnce uzun ve membransı olmayan iki sentriolden oluşur,
- Hücre bölünmesi sırasında kromozomların yeni hücrelere taşınmasını sağlar ve silia oluşumunu başlatır.

Nukleus (nucleus-çekirdek):

- Hücrenin merkezinde bulunan, büyük ve yuvarlak bir organeldir.
- Görevi hücrede enerji meydana getiren reaksiyonları düzenlemek, hücre içi olayları idare etmek ve bölünerek çoğalmayı sağlamaktır.
- Bölünme süreci içinde olmayan bir hücrede, nukleus, gevşek, kendi üstüne kıvrılmış kromatin (chromatin) ağı denen bir madde içerir.
- Nukleus nukleoplazma adı verilen ve diğer yapıların askıda bulunduğu bir sıvı içerir, bu sıvıda nukleolus ve kromatin bulunur.