



HÜCRE YÜZEY ÖRTÜLERİ

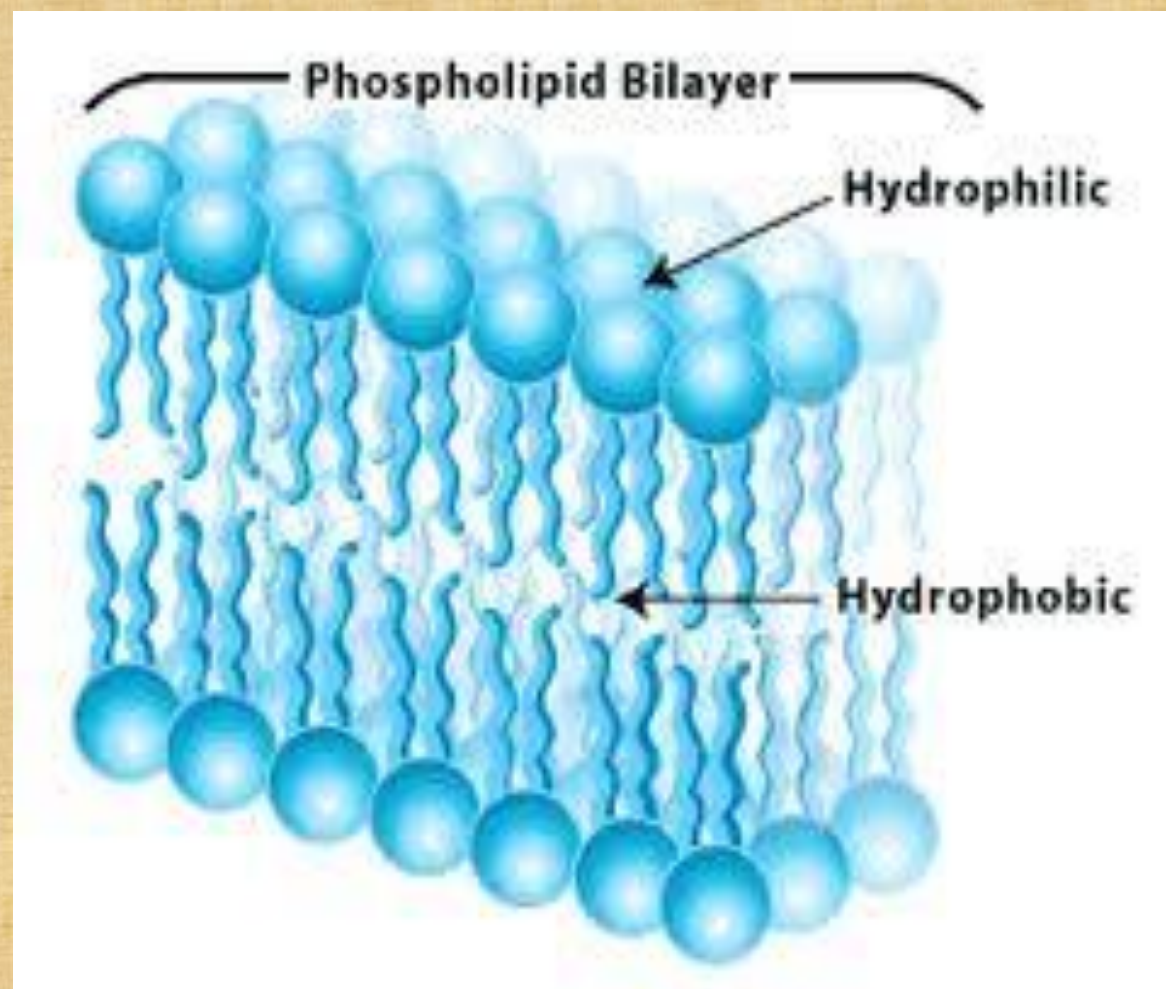
Doç.Dr.Işık Didem KARAGÖZ

1.HÜCRE YÜZEY ÖRTÜLERİ

- Hücre yüzünü oluşturan elemanlar iki tanedir:
 - 1) Plazma Zarı
 - 2) Glikokaliks
- Bu iki örtü dışında bazı canlıların hücrelerinde üçüncü örtü olarak hücre duvarı bulunur.

1.Plazma Zarı

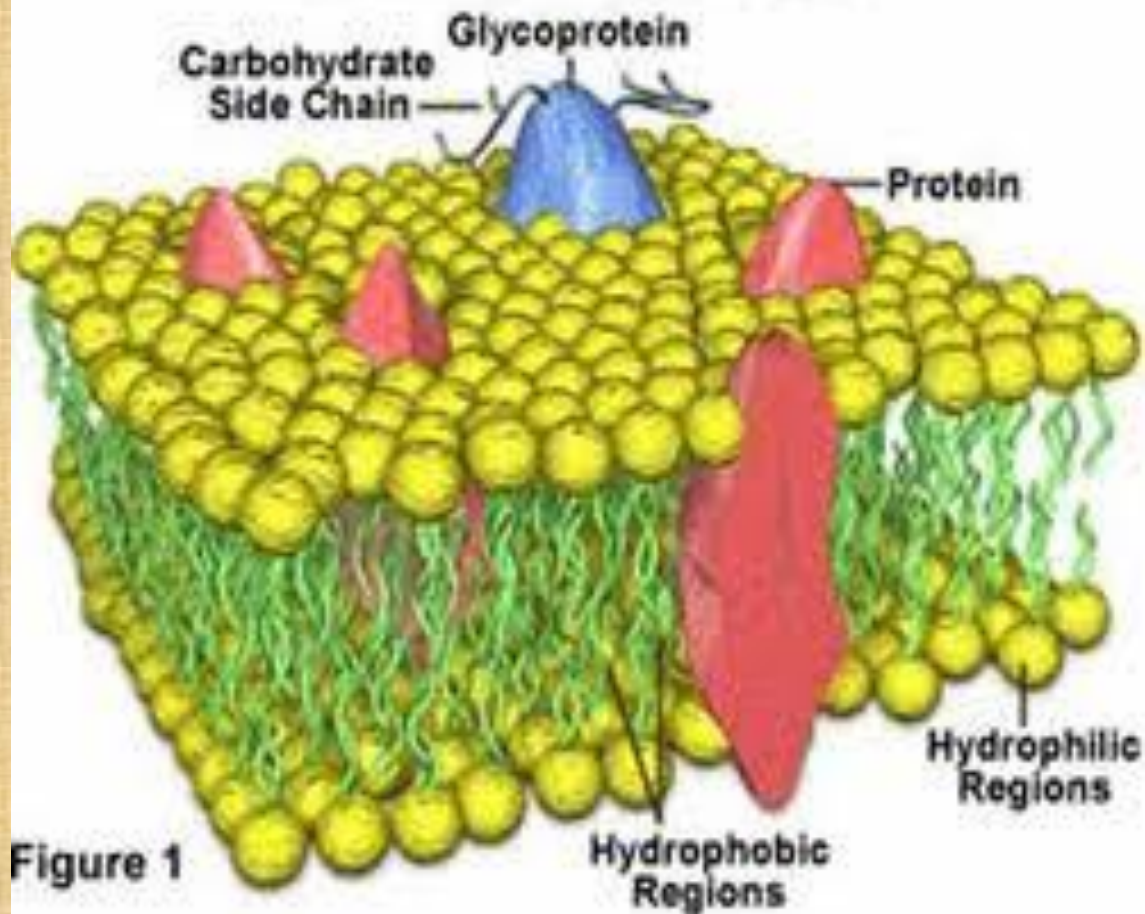
- Sitoplazmayı dış taraftan saran ve sitoplazma ile temas eden ilk örtüdür.
- Bir yandan hücreyi izole eder diğer yandan hücre ile çevresi arasında etkileşimi sağlar.
- Zarın ana yapısı çift fosfolipid tabakasından oluşur.
- Fosfolipidler zarda hidrofilik uçları dışarıda hücre içine ve hücre dışına bakacak şekilde ,hidrofobik uçları ise içeride sudan saklanmış şekilde yer alır.



Plazma Zarı

- Fosfolipidlerin iki önemli görevi vardır:
 - 1) İki sulu ortam arasında sağlam bir engel oluştururlar.
 - 2)Zara esneklik ve yumuşaklık kazandırırılar.
- Fosfolipidin çift tabaka katı olmadığından zar üzerinde hareket edebilirler,kendi etraflarında dönebilirler,kuyruklarını açıp kapatabilirler .
- Nadir olmakla birlikte bir fosfolipid molekülü üst tabakadan alt tabakaya geçebilir.Bu olay **flipaz** enzimi tarafından tetiklenir.

Plasma Membrane Structure



Plazma Zarı

- Zarda 5 çeşit fosfolipid bulunur:
 - 1.Fosfatidilkolin
 - 2.Fosfatidiletanolamin
 - 3.Fosfatidilserin
 - 4.Sfingomiyelin
 - 5.Fosfatidilinozitol(yalnızca sitozol tarafında bulunur)
- Ayrıca Glikolipidler ve Kolesterol de bulunur.

Plazma Zarı

- Fosfolipidlerde bulunan yağ asitleri doymuş veya doymamış olabilir.
- Zarın akışkanlığı doymuş ve doymamış yağ asitlerinin miktarına ve kolesterol miktarına da bağlıdır.
- Kolesterol ayrıca fosfolipid baş kısmı etrafında bulunan iyonlarla birlikte zarın dayanıklılığını da sağlarlar.
- Fosfolipidlerin baş kısımlarının etrafında bulunan Na,K,Li ve Cl belirli bir sıcaklığa kadar (40-41°C) fosfolipidlerin erimesini engellemektedir.

Plazma Zarı

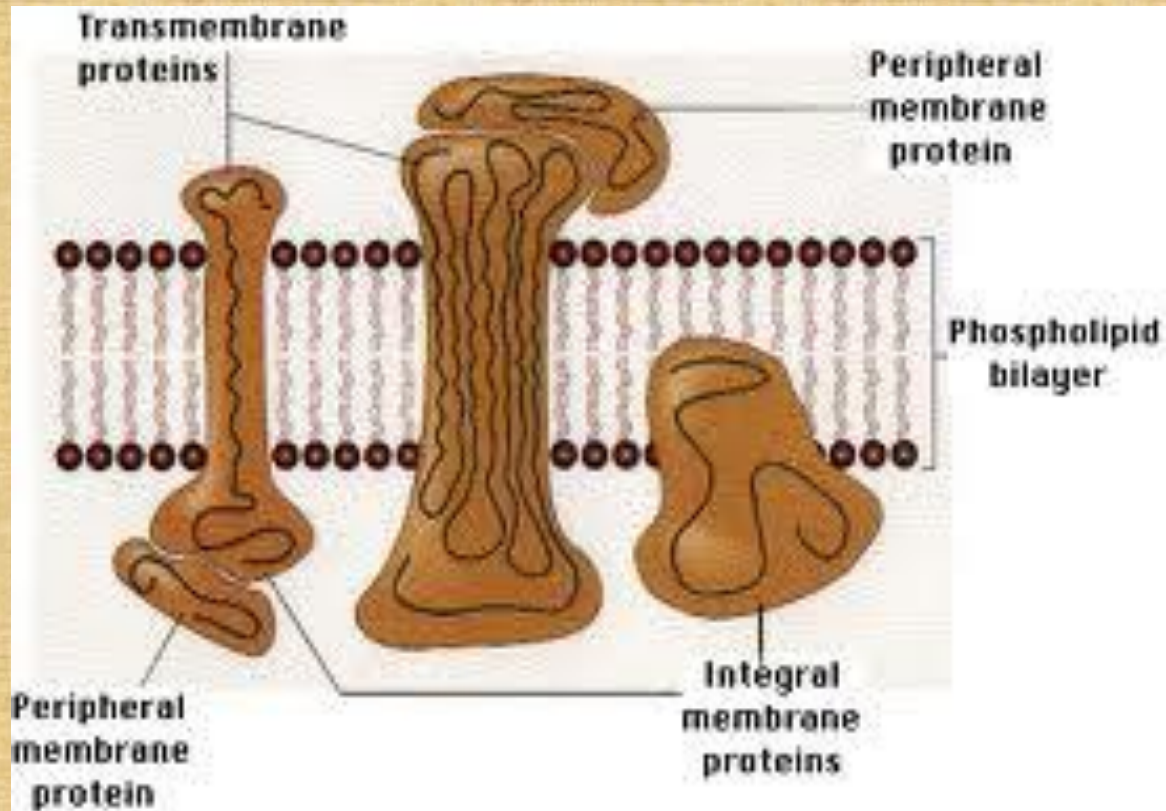
- Hücre zarında proteinler üç farklı şekilde yerleşirler.

1) Transmembran proteinler : Zarın içine iki taraftan görülecek şekilde gömülürler.

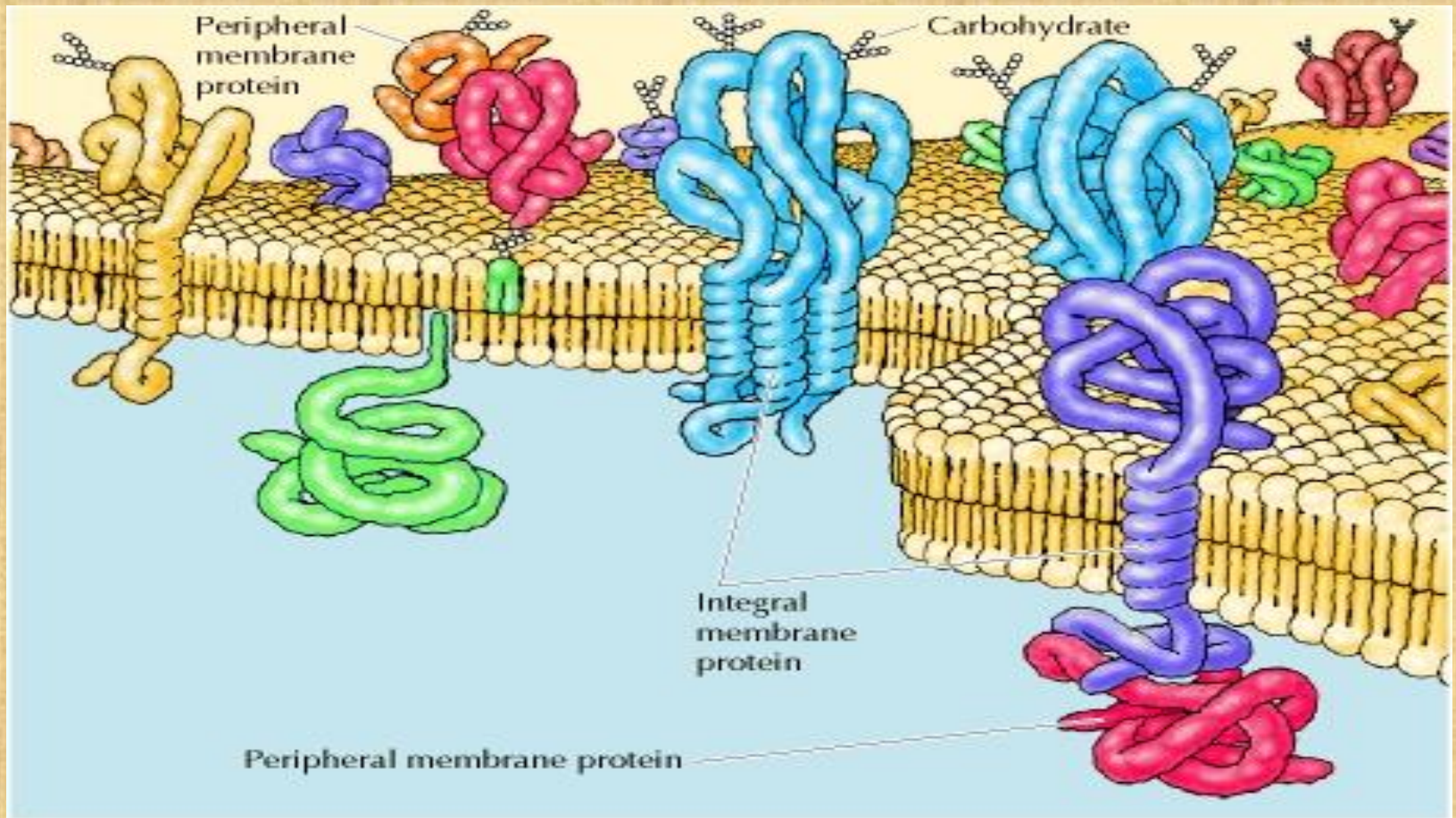
2) Integral proteinler : Zarın sadece bir tarafına yarı yarıya gömülecek şekilde yerleşirler. Hem hücre dışı hem de sitozol tarafında bulunurlar.

3) Periferal proteinler : Zarın her iki yüzünde sadece yüzeysel olarak bulunurlar.

Hücre zar proteinleri

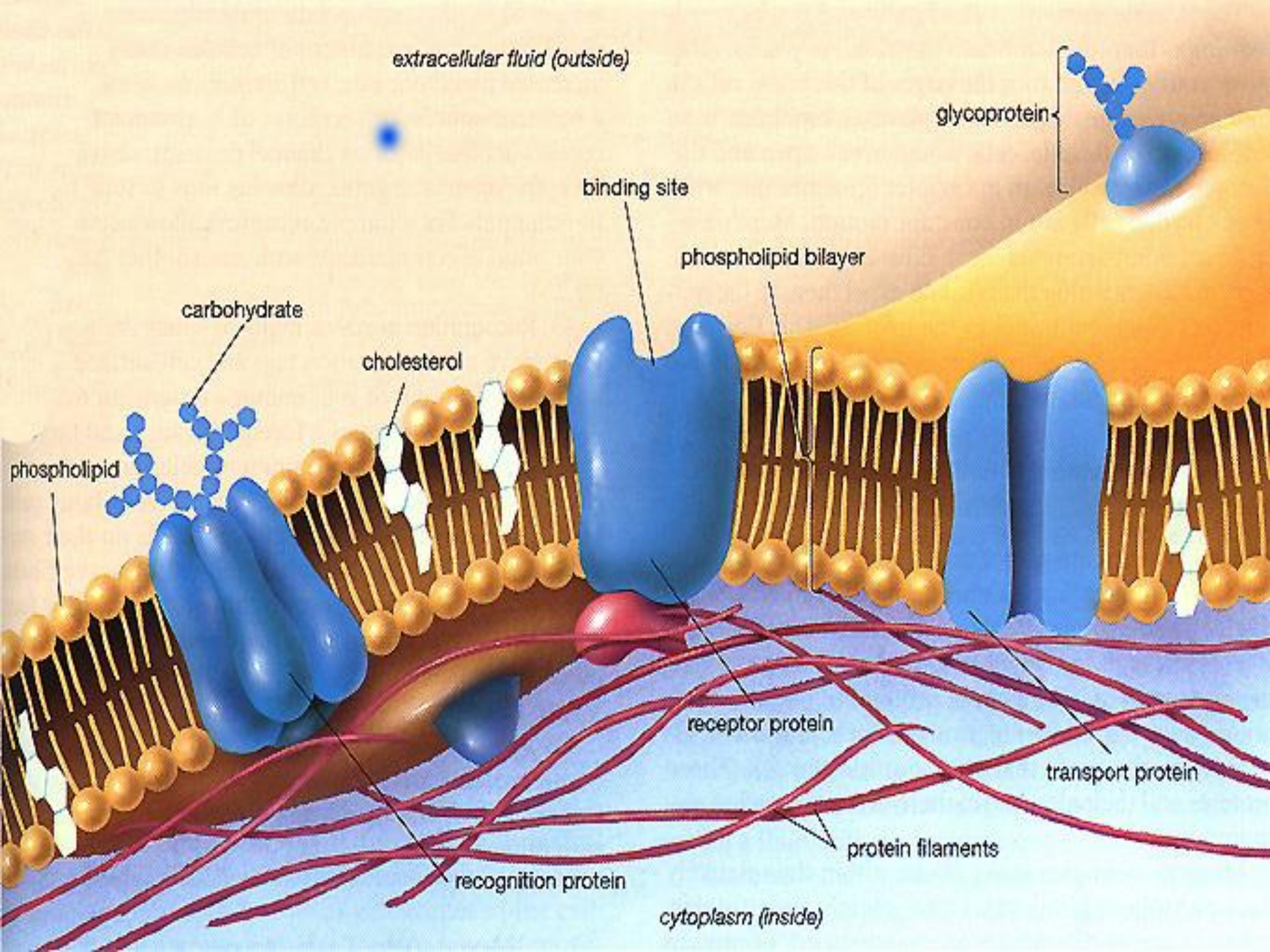


Hücre zar proteinleri

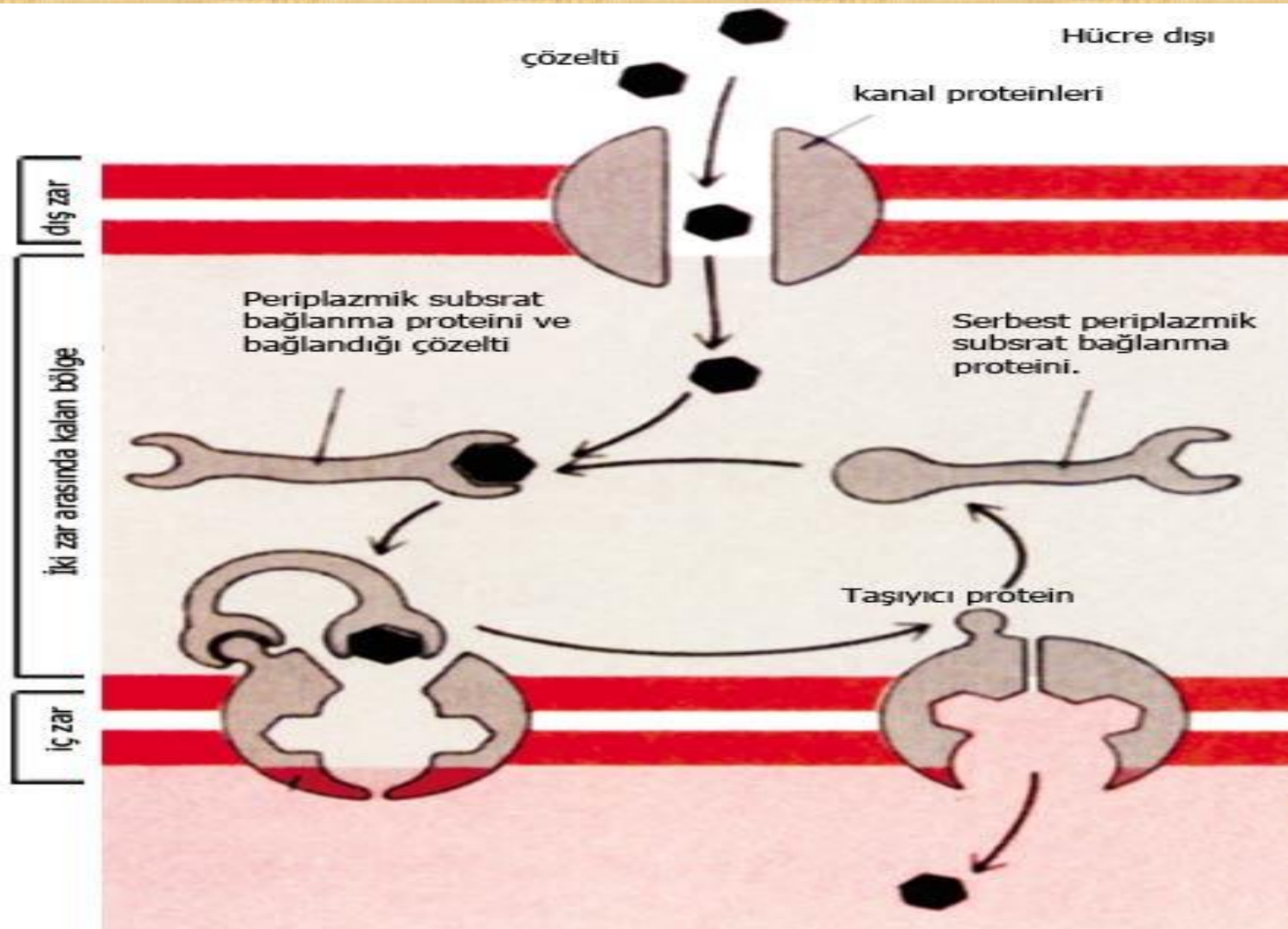


Zar proteinlerinin önemli görevleri :

1. Enzimatik görevleri vardır.
2. Reseptör olarak görev yaparlar.
3. Taşımada veya taşımaya yardımcı kanallar oluşturmada görev alır.
4. Bağlantı noktaları oluştururlar.
5. Hücre-hücre etkileşimini sağlarlar.

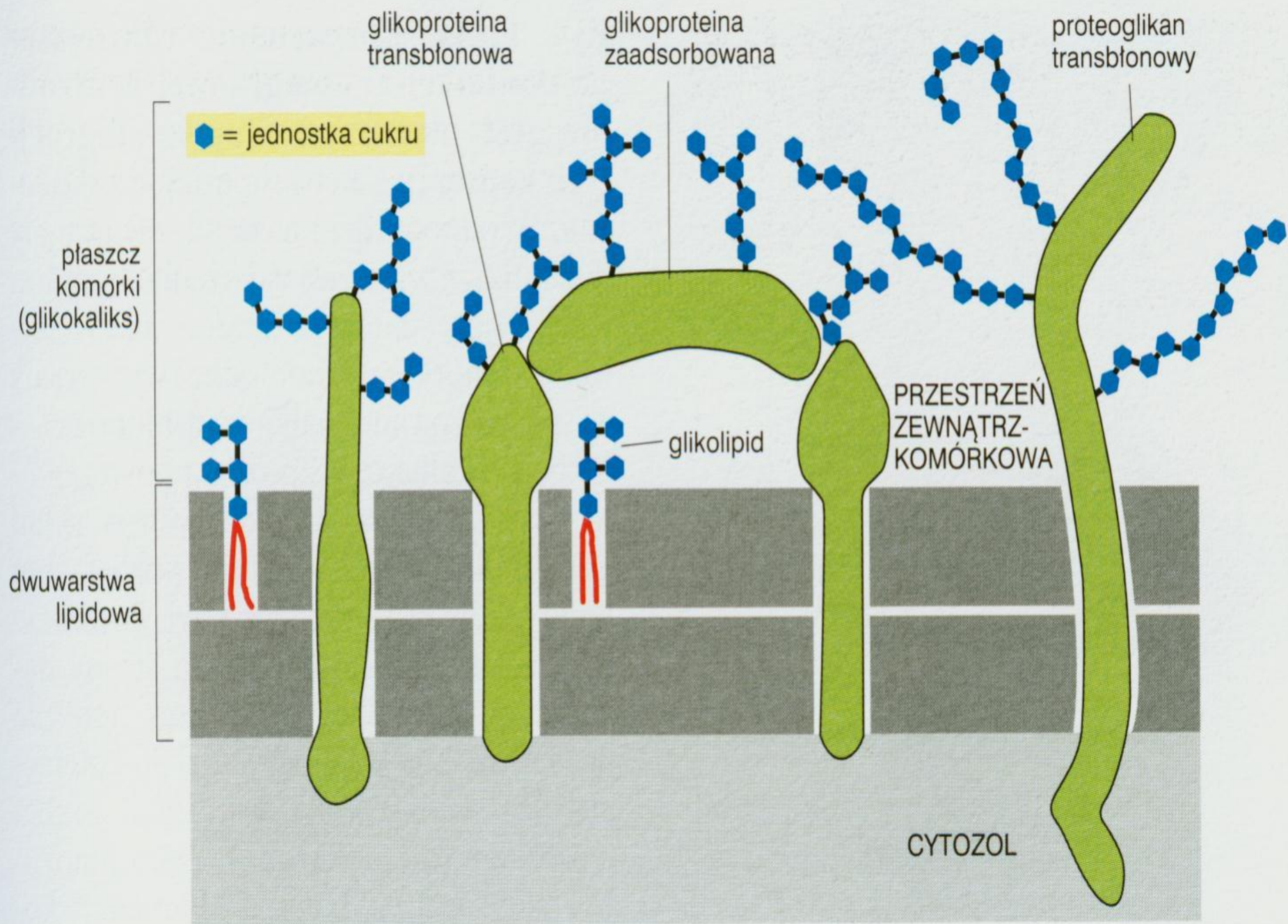


- Plazma zarları seçici geçirgen özelliğe sahiptir.
- Bazı durumlarda iyonları dahi geçirmezken bazen binlerce dalton büyüklüğünde makromoleküllerin geçişine izin vermektedir.



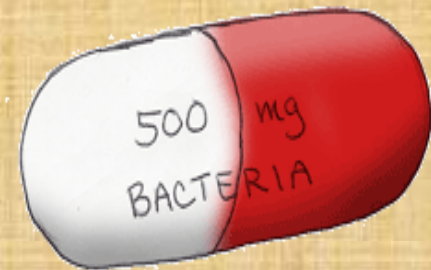
2.Glikokaliks

- Plazma zarını dışarıdan saran ikinci örtüdür.
- Hücrenin dış yüzünde bulunan hücre zarı karbonhidratlarından oluşur.
- Oligosakkaritlerin lipidlere veya proteinlere bağlanması sonucu oluşan glikolipid ve glikoprotein birimlerinden oluşur.



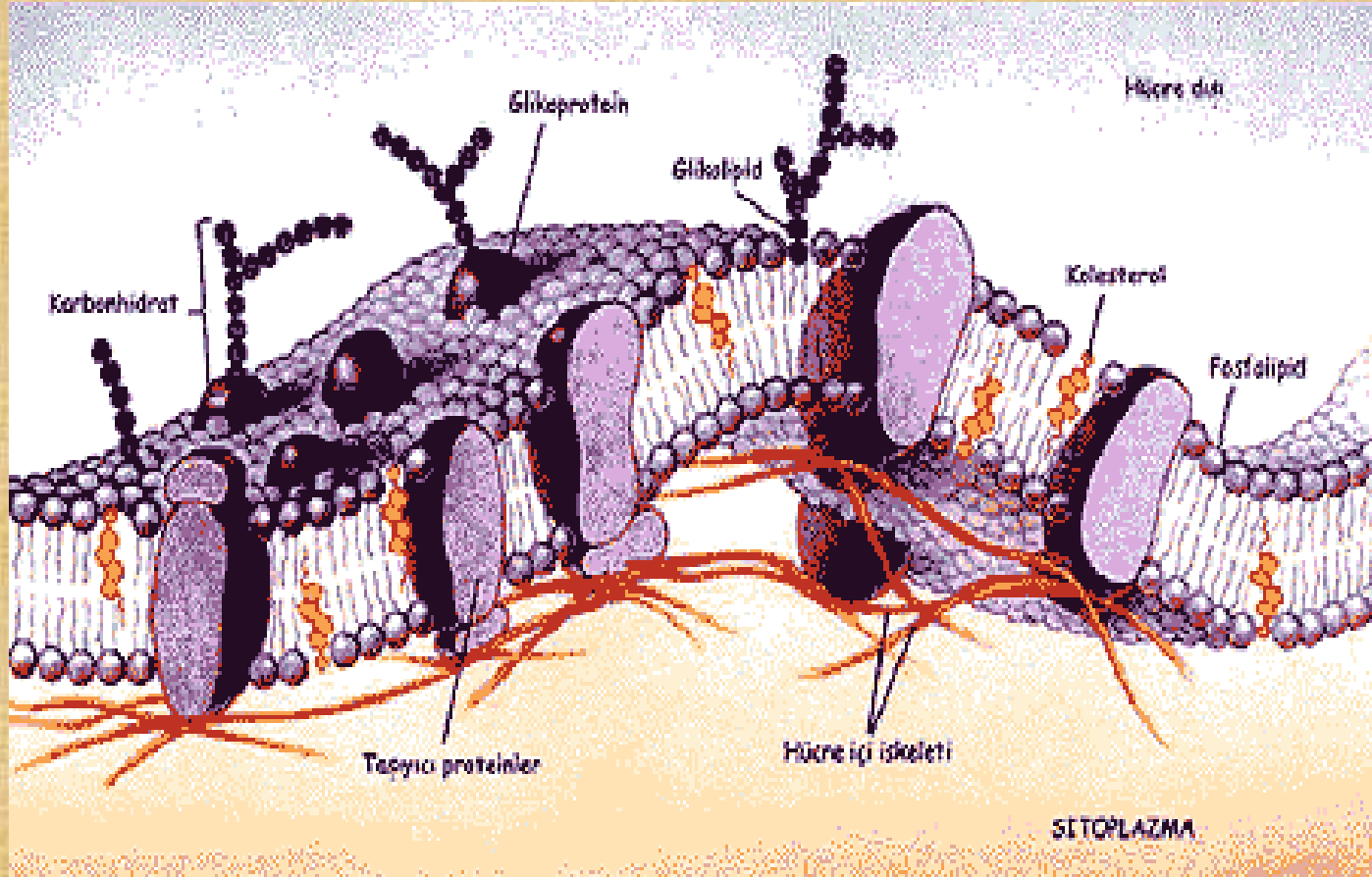
Glikokaliks

- Glikokaliksin hücrede dört önemli görevi vardır:
 - 1) Hücrelerin birbirini tanımasını sağlar.
 - 2) Kontak inhibisyona neden olur.
 - 3) Hücreye antijenik özellik kazandırır.
 - 4) Reseptör görevi görür.



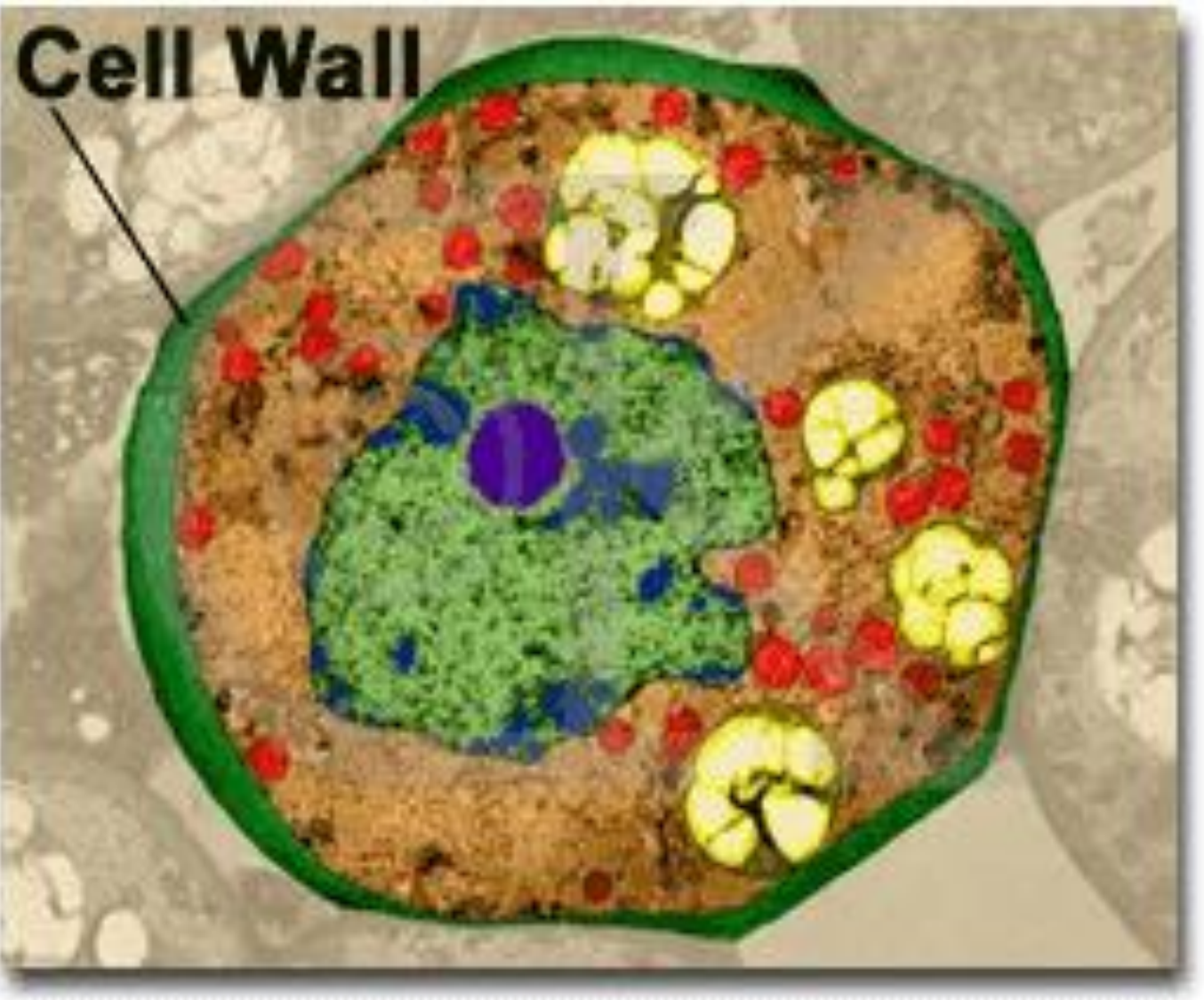
Glikokaliks

- Glikokaliks örtüde oligosakkarit zincirlerinden başka hücre tarafından salgılanan ve hücre yüzeyine yapışan peptidoglikanlar da bulunur.
- Peptidoglikan ve glikoproteinlerin bir kısmı hücre dışı matriks elemanlarıdır.
- Bu elemanlar hücrelere destek sağlamada, hareket ve hücre davranışlarının düzenlenmesinde görev almaktadır.



3.Hücre Duvarları

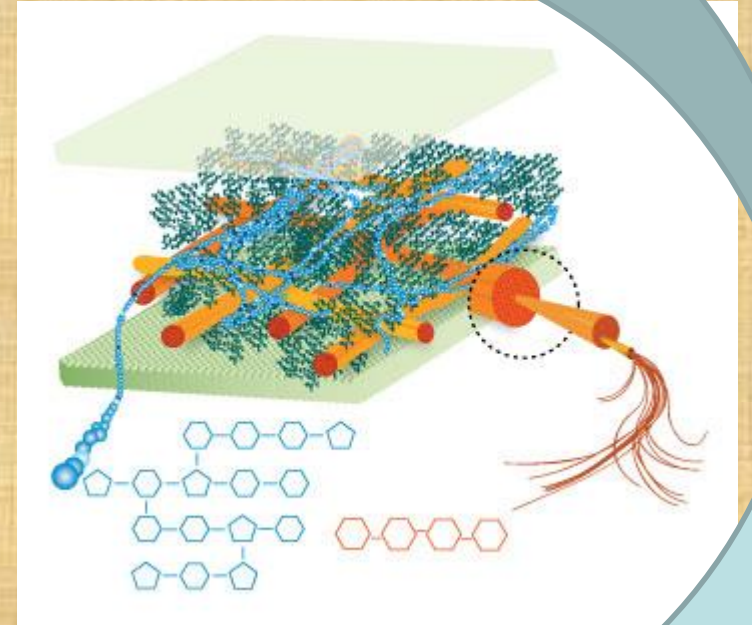
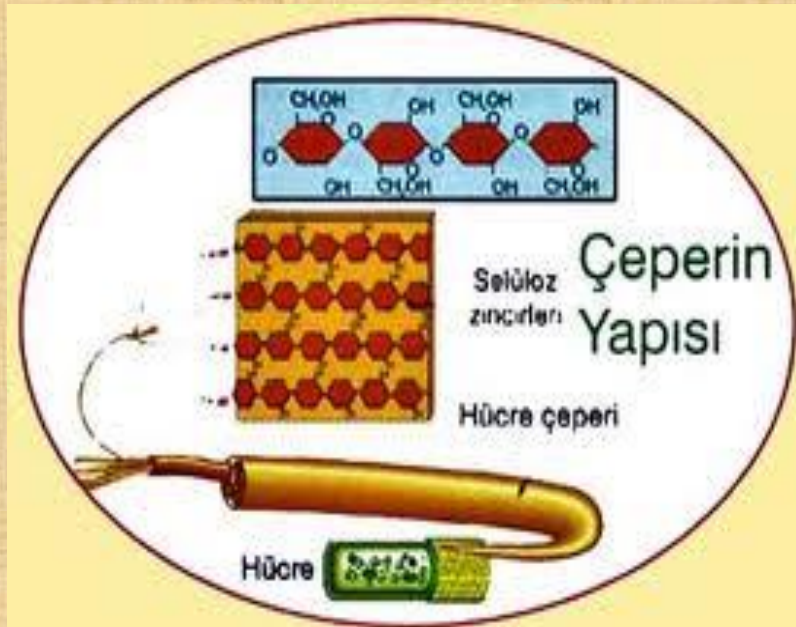
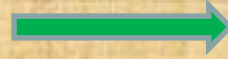
- Canlılarda plazma zarının dışında bulunan sağlam bir yapıdır.
- Bu yapı bitkilerde hücre çeperi , mantarlarda kitin çeper ve bakterilerde peptidoglikan çeper olarak isimlendirilir.



Hücre Duvarları

Bitkilerde hücre çeperi:

- Bitki hücresinin dışında bulunan ve selülozdan yapılmış bir örtüdür.
- Hücre duvarında selüloz, selüloz mikrofibrilleri adı verilen fibriler bir yapıda bulunmaktadır.
- Selüloz mikrofibrilleri hemiselüloz, pektin ve glikoproteinlerden oluşan bir matriks içinde gömülüdür.



Hücre Duvarları



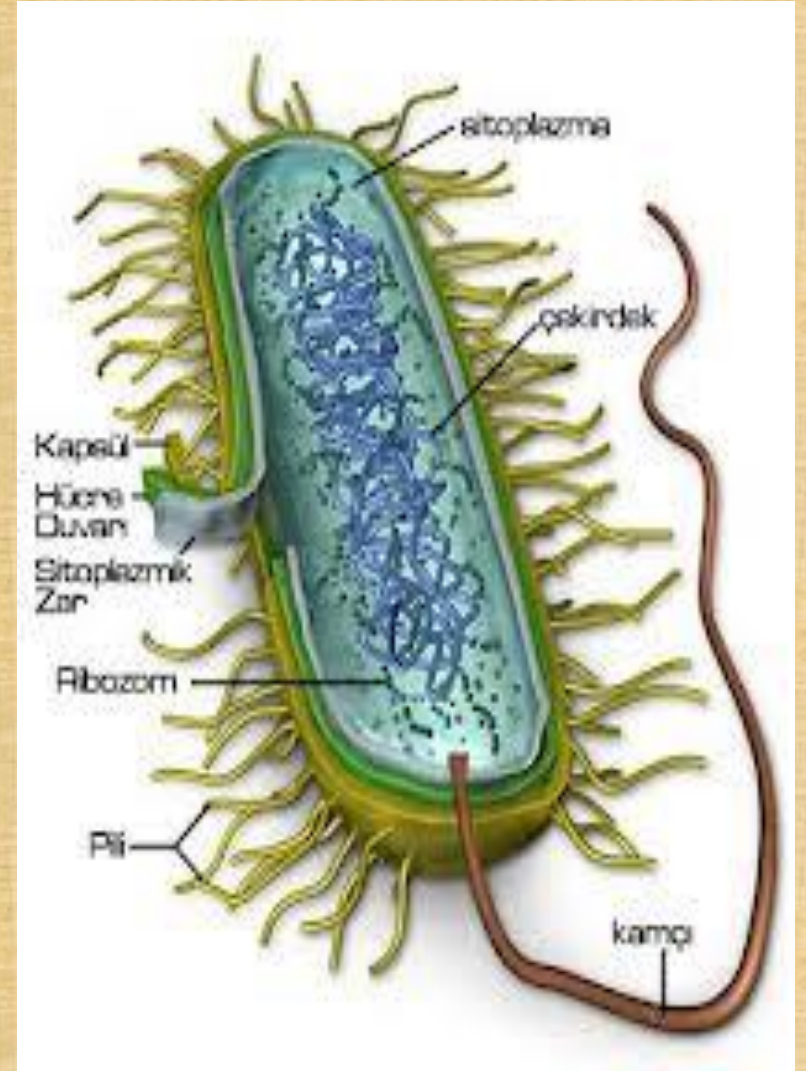
Mantarlarda kitin çeperi:

- Mantarlarda hücre duvarı kitinden oluşur.
- İçeriği yüksek oranda polisakkarid, protein, lipid, fosfat ve diğer inorganik iyonlardan oluşan matrikste bulunan kitin dayanıklı ağlar oluşturur.
- Kitin ayrıca bazı böceklerin dış iskeletini de oluşturmaktadır.

Hücre Duvarları

Bakterilerde peptidoglikan çeperi:

- Bakteri hücreleri bitki hücrelerinden farklı olarak mekanik destek ve kendilerine özgü şekli veren hücre duvarı ile kaplıdır.
- Hücre duvar peptidoglikandan yapılmıştır.
- Hücre duvarı bakteriyi yüksek hücre içi osmotik basınca karşı hücreyi parçalanmaktan korur.

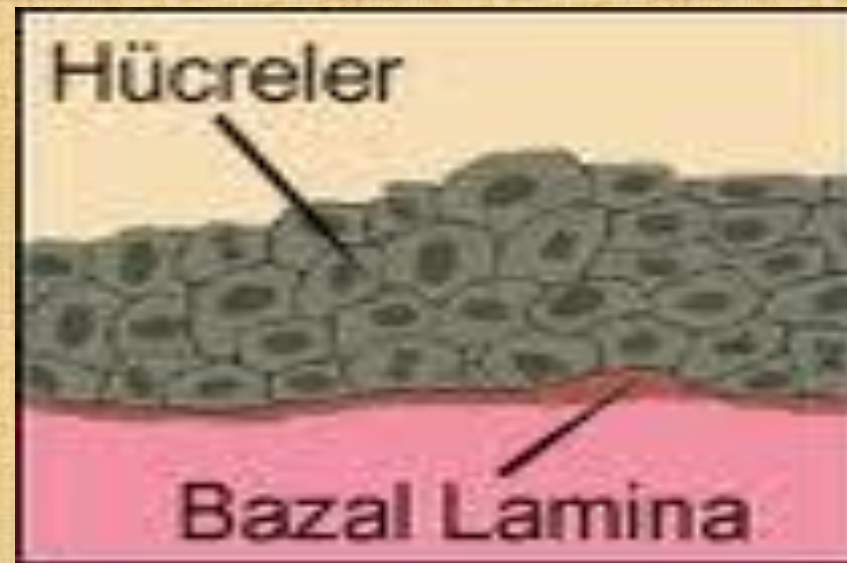
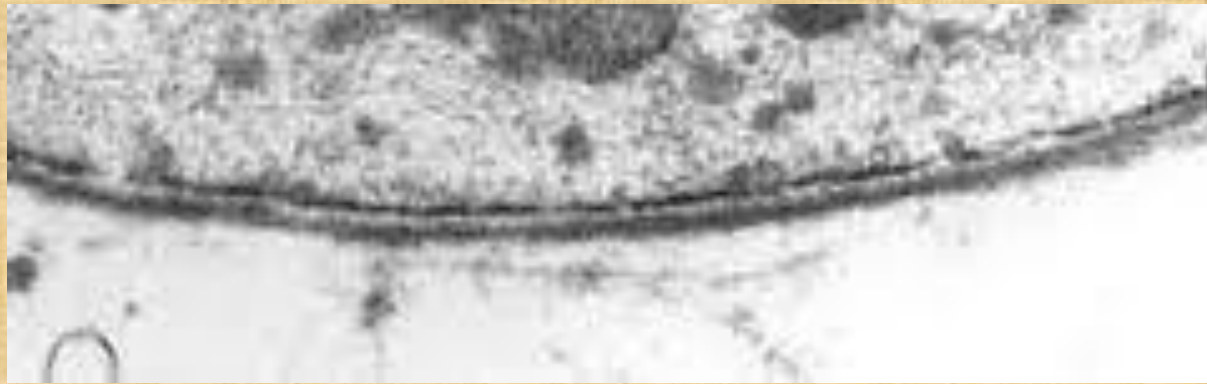


4.Hücre Dışı Matriks

- Hayvan hücreleri hücre duvarı ile çevrilmemelerine karşın çok hücreli canlıların dokusundaki hücrelerin birçoğu salgılanan proteinlerden ve polisakkaritlerden oluşan bir hücre dışı matriks içine gömülmüştür.
- Hücre dışı matriks hücreler arası boşlukları doldurur , hücreleri ve dokuları birbirine bağlar.

Hücre Dışı Matriks

- Hücre dışı matriksin ince bir tabaka şeklinde özelleşmiş yapısına bazal lamina adı verilir.
- Bazal lamina : Epitel hücre tabakasına destek olur.
: Kas hücrelerini,adipoz(yağ) hücrelerini ve periferel sinirleri çevreler.



Hücre Dışı Matriks

- Epitel hücrelerinin altında bulunan gevşek bağ dokusu içindeki fibroblastların bulunduğu yapı en sık rastlanan bir hücre dışı matrikstir.
- Kemik ve kıkırdak hücrelerinin etrafını saran yapı hücre dışı matrikse örnektir.

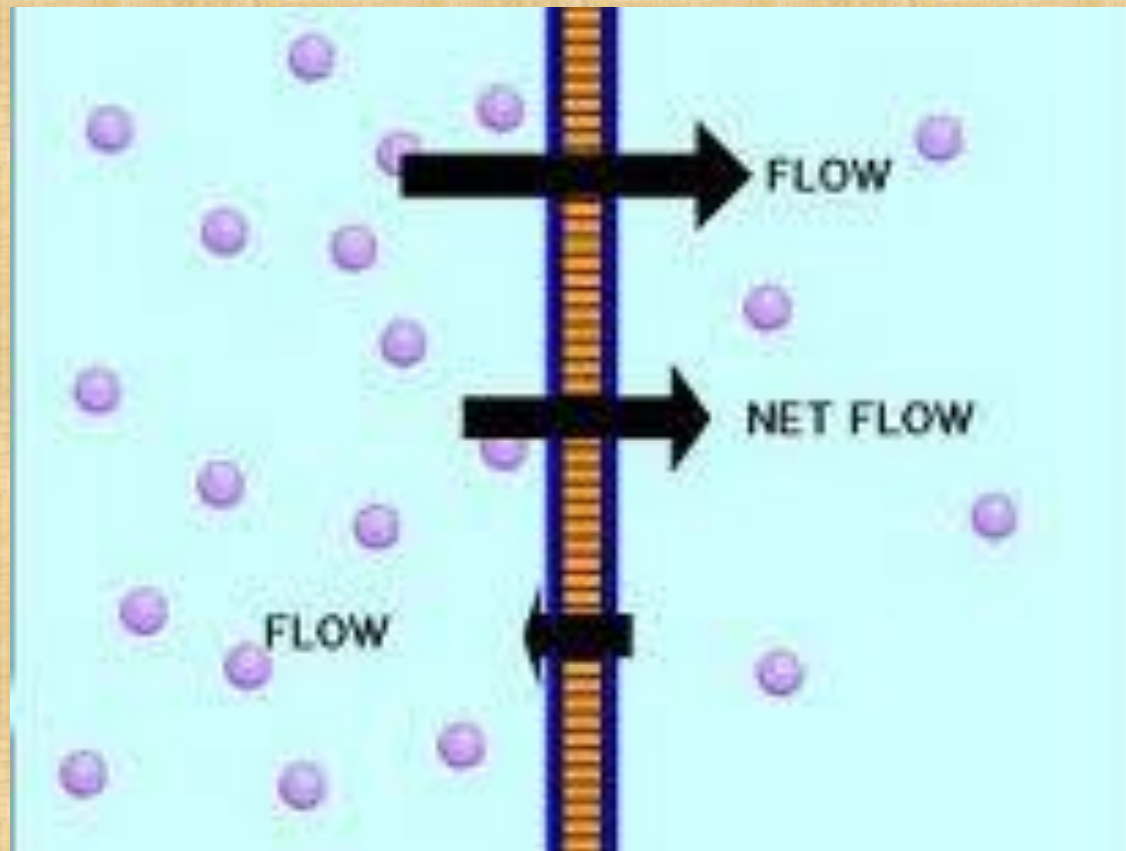
2.PLAZMA ZARINDAN TAŞINIM

- Hücrenin yaşamını devam ettirebilmesi için gereksinim duyduğu makro ve mikro molekülleri hücre içine ve hücre dışına iletmesi gerekmektedir.
- Hücre zarı seçici geçirgen olduğu için hücre içeriği korunur.

2.1.İyonların ve Küçük Moleküllerin Plazma Zarından Taşınması

2.1.1.Pasif Taşıma

- Maddelerin çok yoğun oldukları ortamdan az yoğun oldukları ortama enerji harcamadan kendi kinetik enerjilerini kullanarak geçmelerine pasif taşıma denir.
- Bunun için hücre ATP enerjisini kullanmaz.



Pasif Taşıma

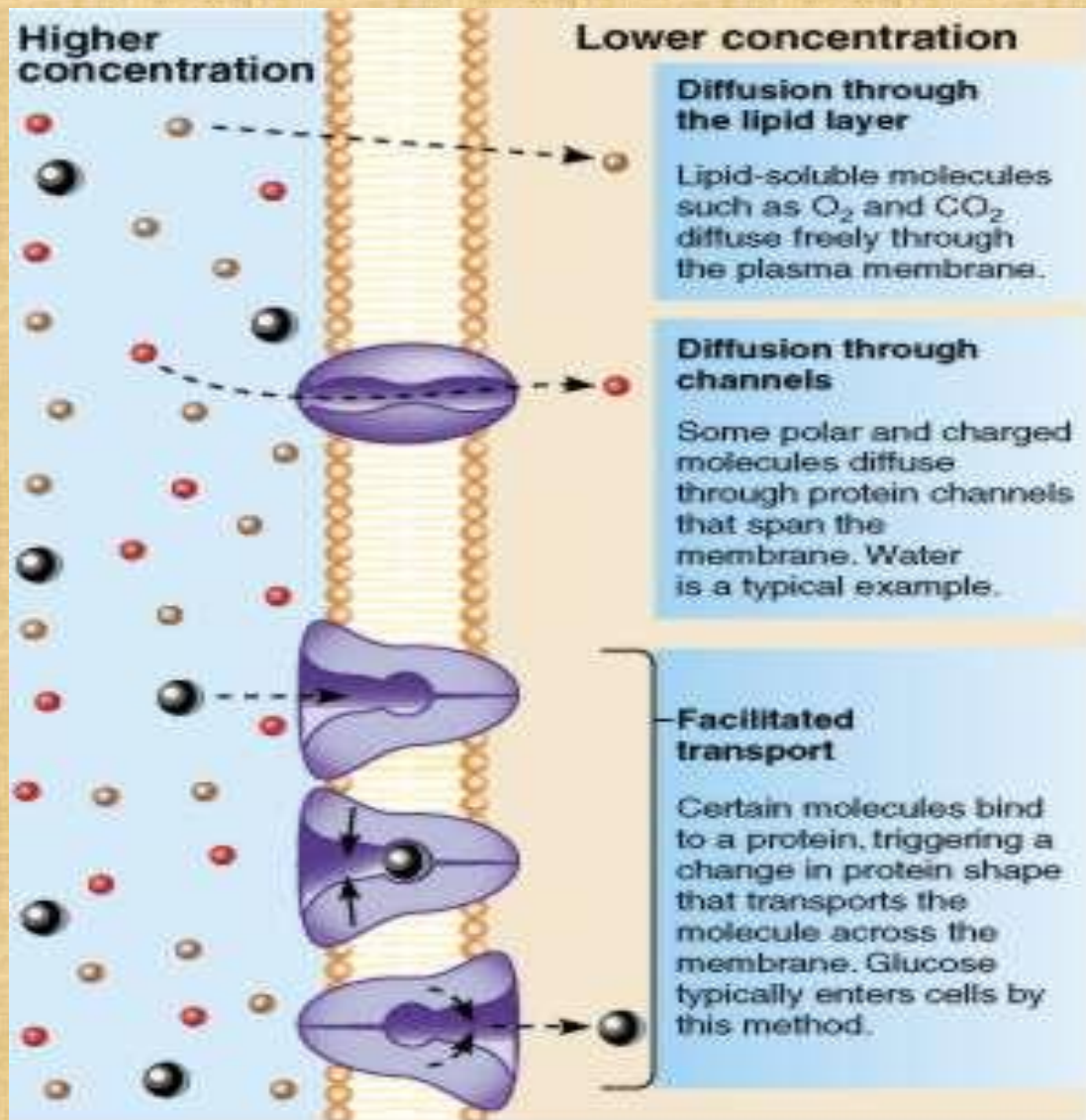
- Pasif taşımada iki farklı mekanizma kullanılır:

1.Pasif difüzyon

2.Kolaylaştırılmış difüzyon

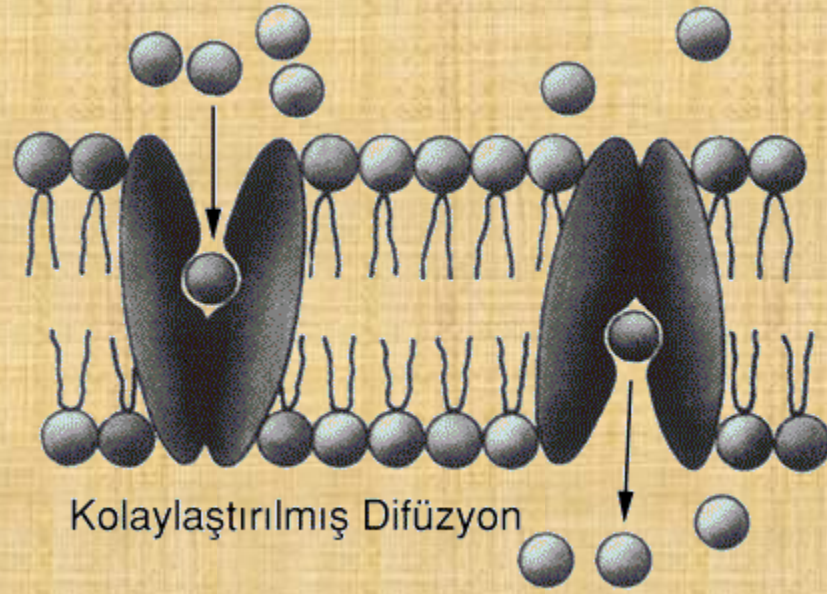
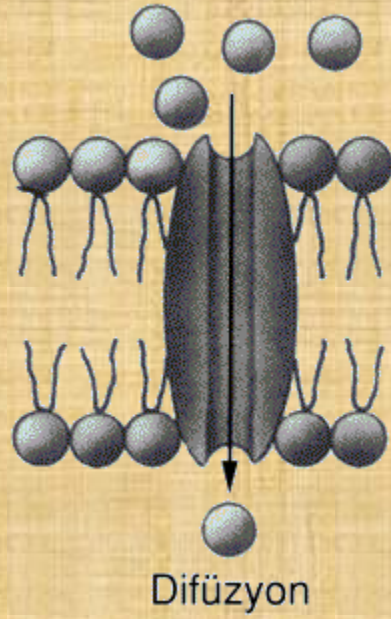
1.Pasif Difüzyon

- Fosfolipid çift tabakada çözünebilen küçük moleküllerin geçişidir.
- Molekül fosfolipid çift tabakada çözündükten sonra yüksek konsantrasyondan düşük konsantrasyona doğru difüze olur.
- Zar proteinleri işe karışmazlar.
- Gazlar, hidrofobik moleküller, küçük polar fakat yüksüz moleküller zardan kolayca geçerken ,aminoasitler ve yüklü moleküller zardan geçemezler.



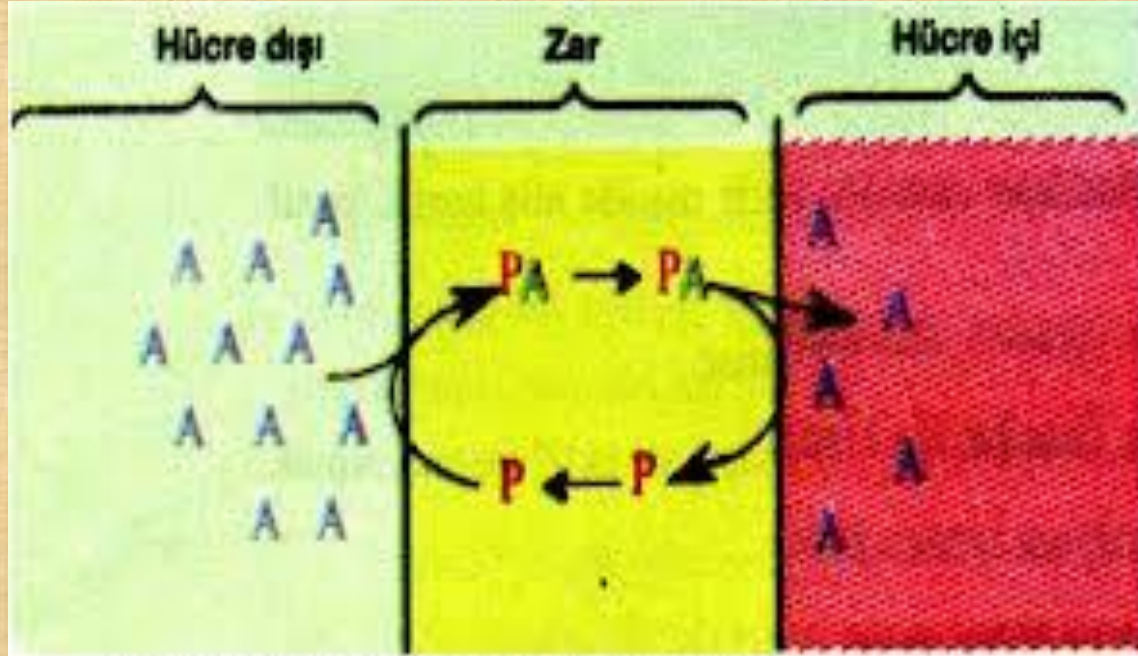
2.Kolaylaştırılmış Difüzyon

- Taşınan moleküller çift fosfolipid tabakada erimezler.
- Bu difüzyonda da moleküller çok yoğun ortamdan az yoğun ortama enerji harcamadan taşınırlar.
- Bu mekanizmada moleküllerin geçişi proteinler aracılığıyla olup lipidler işe karışmamaktadır.



Kolaylaştırılmış Difüzyon

- Karbonhidratlar, aminoasitler, nükleotidler ve yüklü iyonlar bu mekanizma ile hücreye taşınırlar.
- Difüzyona aracılık eden taşıyıcı proteinler ve kanal proteinleridir.
- Taşıyıcı proteinler taşınacak olan spesifik moleküle zarın bir tarafında bağlanırlar.
- Daha sonra molekülün zardan geçmesine ve diğer tarafta serbest kalması için bir yapısal değişikliğe uğrarlar.



Glikoz moleküllerinin kolaylaştırılmış difüzyon ile taşınması Glikoz molekülleri (A), taşıyıcı protein (P)

Kolaylaştırılmış Difüzyon

- Kanal proteinleri ise zarın içinde uygun büyüklük ve yükteki tüm moleküllerin serbestçe difüze olmasına olanak veren geçitler oluştururlar.
- Örneğin; bakterilerin dış zarında bulunan porinler ,iyon kanalları .

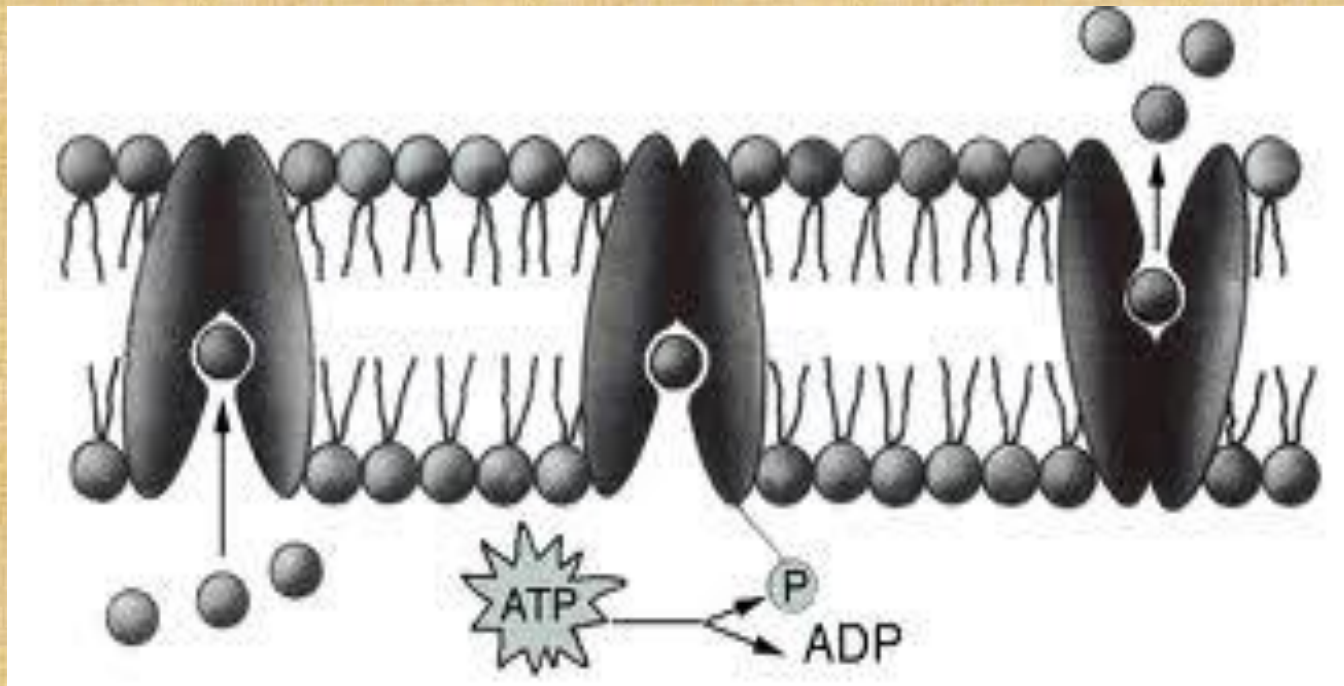
2.1.2.Aktif Taşıma

- Moleküller az yoğun ortamdan çok yoğun ortama enerji harcayarak taşınırlar.
- Taşıyıcı proteinler aracılığıyla taşıma gerçekleştirilir.
- Taşıyıcı protein zarın bir tarafından diğer tarafına bir molekül geçiriyorsa bu tek yönlü işleve **uniport taşınım** adı verilir.



Aktif Taşıma

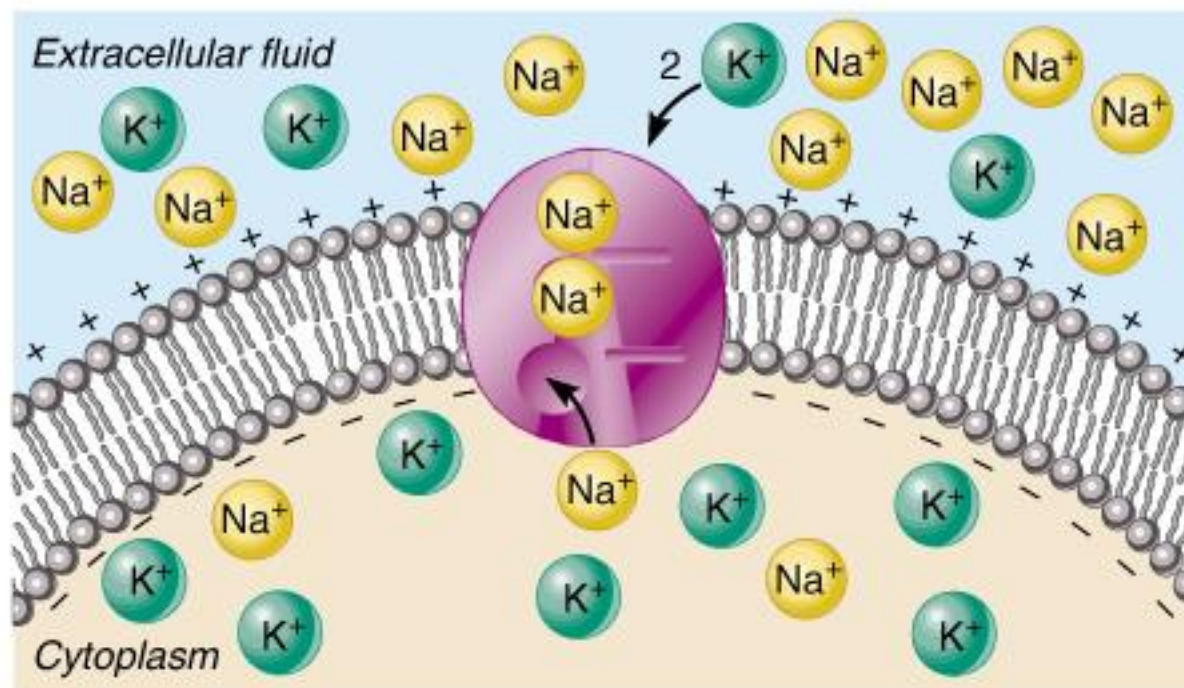
- Taşıyıcı protein iki molekülü birlikte taşıyorsa buna da **kotransport(birlikte taşınım)** adı verilir.
- Birlikte taşınımında iki molekül aynı yönde (simport) veya farklı yönde (antiport) taşınabilmektedirler.
- İyon pompaları olan Na^+ - K^+ ppompası ile Ca^{++} pompası aktif taşımanın önemli örnekleridir.



Aktif Taşıma

1. $\text{Na}^+\text{-K}^+$ pompası:

- Na ve K taşınmasını sağlayan $\text{Na}^+\text{-K}^+$ pompasında görev alan transmembran protein $\text{Na}^+\text{-K}^+$ ATPaz'dır.
- Bu pompa Na'u hücrenin dışına K'u da hücrenin içine pompalamaktadır.
- $\text{Na}^+\text{-K}^+$ ATPaz ATP'yi fosforile ederek ADP'ye dönüştürür ve enerji elde edilir.



Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

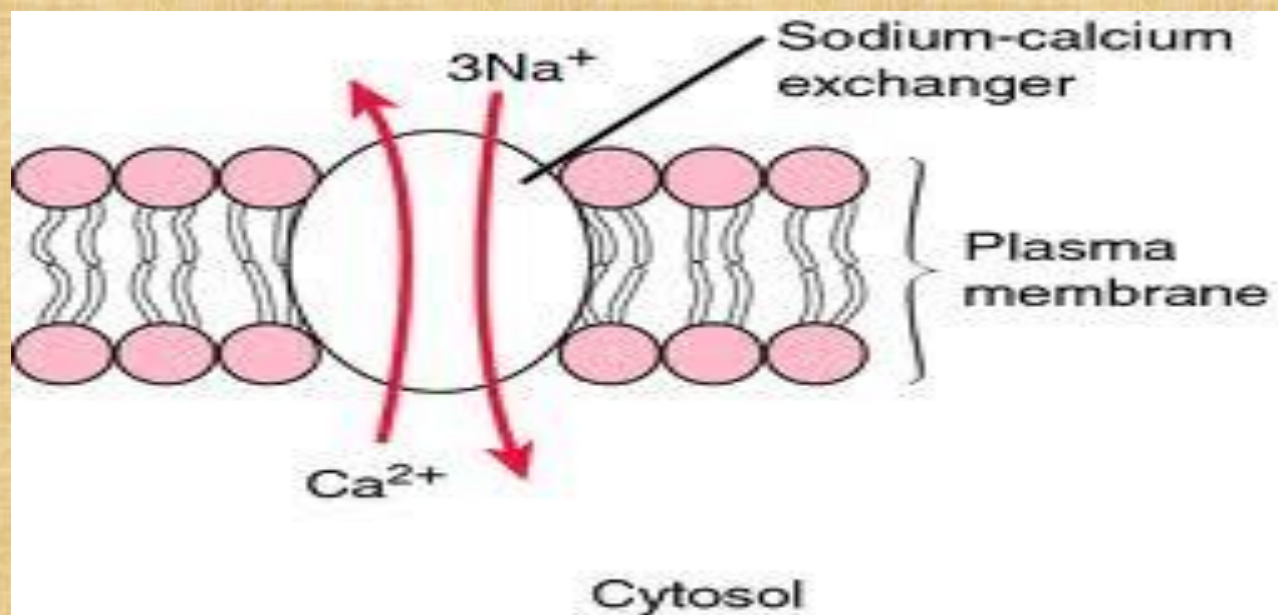
Aktif Taşıma

- 3 molekül Na'u hücre dışına , 2 molekül K'u da hücre içine bir fosfat molekülünün enerjisi ile taşınmış olur.
- Na⁺-K⁺ pompasının hücredeki önemi:
 - 1)Sinir ve kasta elektrik sinyallerinin yayılımını sağlar.
 - 2)Na gradiyenti ile diğer moleküllerin taşınımında sağlanır.
 - 3)Osmotik denge ve hücre hacminin korunmasında görevlidir.

Aktif Taşıma

2. Ca^{++} pompası:

- Plazma zarından taşınımı $\text{Na}^{+}\text{-K}^{+}$ pompasına benzerdir ve ATP hidroliziyle çalışan bir Ca^{++} pompasıyla sağlanır.
- Ca 'un taşınmasında görev alan transmembran protein Ca^{++} ATPaz'dır.
- Bu pompa ile Ca endoplazmik retikulum kanalına taşındığından hücre içi Ca konsantrasyonu düşüktür.



Aktif Taşıma

- Ca'un hücre içindeki küçük bir artışı bile kas kasılması ve hücre sinyal iletiminde önemli görevler gerçekleştirir.
- Ca^{++} ATPaz bir fosfat molekülü harcayarak sitoplazmada bulunan iki Ca molekülünü dışarıya taşır.
- Ca hücre dışına Na-Ca antiporteri ile de çıkartılır.

Aktif Taşıma

3.İyon gradiyenti ile glikozun taşınması:

- Hücre glikozu Na ile aynı yönde taşır.
- Na'un hücre dışı yoğunluğunun fazlalığından faydalanarak hücre Na'u içeri alırken glikozu da beraber alır.
- Hücre içinde artan Na iyonu ise aktif taşıma ile hücre dışına çıkartılır.
- Bu tür aktif taşımada hücre ATP enerjisini kullanmaz.Yerine ikinci bir molekülün eşlikli taşınmasından elde edilen enerji kullanılmaktadır.



Hücre dışı ortam



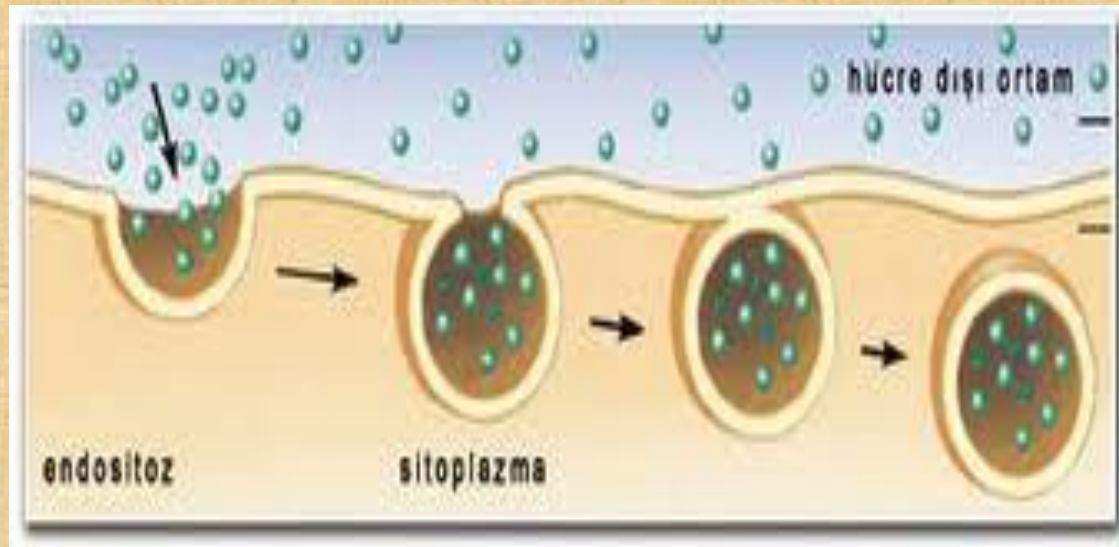
Sitoplazma

2.2.Büyük Moleküllerin ve Parçacıkların Plazma Zarından Taşınması

- Taşıyıcı proteinler ile zardan geçemeyen polipeptid,poinükleotid ve polisakkarid gibi makromoleküller hücre içine **endositoz** ve hücre dışına **eksositoz** yoluyla taşınırlar.
- Endositoz ile hücre zarından bir parça hücre içine taşınırken , eksositozda hücre içindeki zarla kaplı kesecikler hücre zarına eklenmektedir.

2.2.1.Endositoz

- Büyük moleküllerin hücre içine alınmasıdır.
- Bu moleküller katı,sıvı veya süspansiyon halinde olanırlar.
- Endositoz molekülün yapısına göre üçe ayrılır:
 - 1)Fagositoz (hücrenin yemesi)
 - 2)Pinositoz (hücrenin içmesi)
 - 3)Reseptör Aracılı Endositoz



Endositoz

1.Fagositoz

- Katı moleküllerin içeriye alınması olayıdır.
- İçeriye alınacak madde plazma zarı ile kuşatılır,etrafı plazma zarı ile sarılarak serbest vezikül olarak sitoplazmaya aktarılır.
- Etrafı bir birim zarla çevrili olan ve katı cisimler içeren bu keseciğe **fagozom** adı verilir.



Endositoz

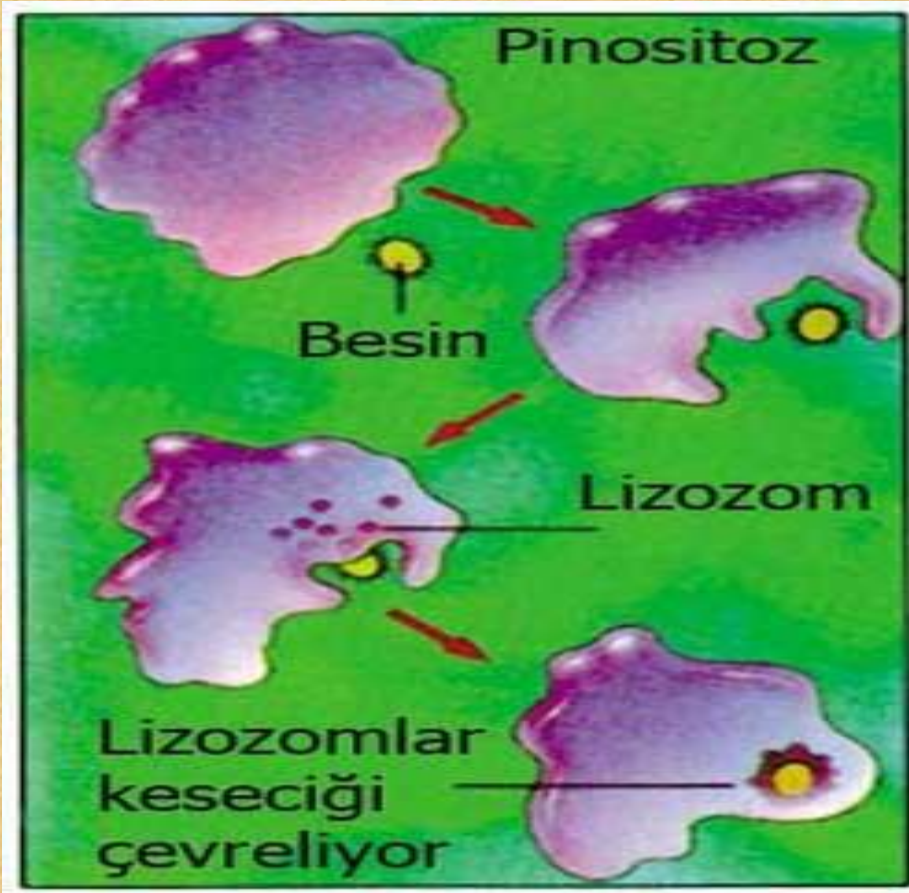
- Fagozomlar daha sonra lizozomlar ile birleşerek fagolizozomları oluştururlar ve partikül asit hidrolazlar ile sindirilir.



Endositoz

2.Pinositoz

- Canlı hücrelerde erimiş ya da süspansiyon halindeki maddelerin hücre içine alınmasıdır.
- İçeriye alınacak madde plazma zarı ile temas ettiğinde plazma zarı içeriye doğru çöker ve madde zar ile kuşatılarak plazma zarından ayrılır.
- Daha sonra serbest bir vezikül halinde sitoplazmaya geçer.



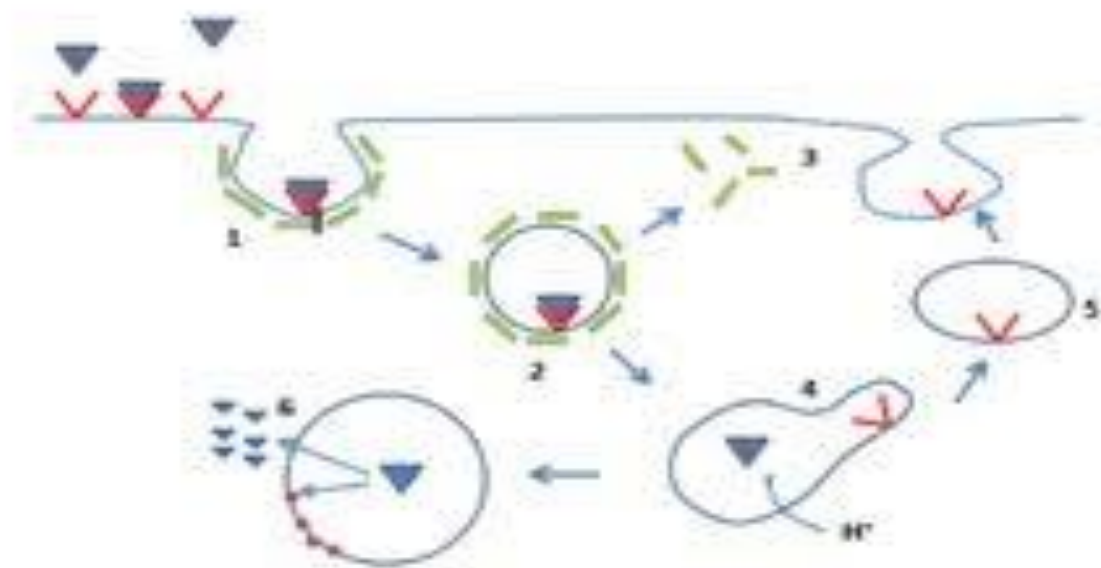
Endositoz

- Pinositoz ile alınan materyal lizozom tarafından sindirilir.
- Pinositoz makro ve mikropinositoz olmak üzere ikiye ayrılır.
- Mikropinositoz kılcal damar endotelinde görülür.
- Kanda erimiş halde bulunan maddelerin hücrelere ulaşması hücrelerde oluşan atık maddelerinde kana verilmesi mikropinositoz yoluyla gerçekleşir.

Endositoz

3. Reseptör Aracılı Endositoz

- Hücre içine alınacak materyalin hücre zarında bulunan özel reseptörlerine bağlandıktan sonra endositoz ile içeriye alınması olayıdır.
- İçeriye alınacak molekül önce hücre yüzeyindeki özel reseptörlerine bağlanır
- Bu reseptörler plazma zarında klatrin kaplı çukurlarda toplanırlar.

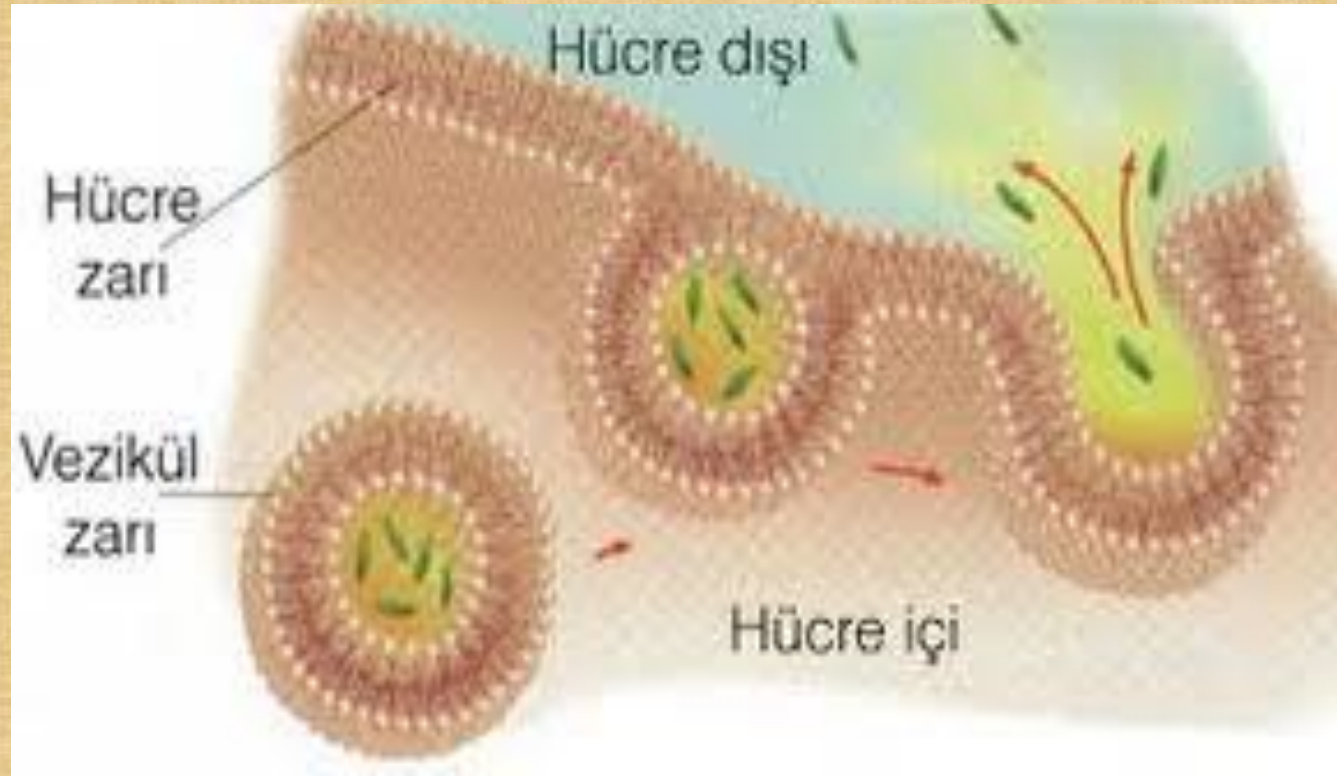


Endositoz

- Alınacak madde reseptöre bağlanınca plazma zarı içeriye doğru tomurcuklanır ve klattrin kaplı vezikülleri oluşturur.
- Bu veziküller daha sonra sitoplazmada lizozomlar ile birleşerek sindirilir.
- Klattrin; hücre dışı veziküllerin içeri doğru çökerek belirli bir şekil almasında rol oynayan kuaterner yapıdaki temel proteinlerdir.

2.2.2.Eksositoz

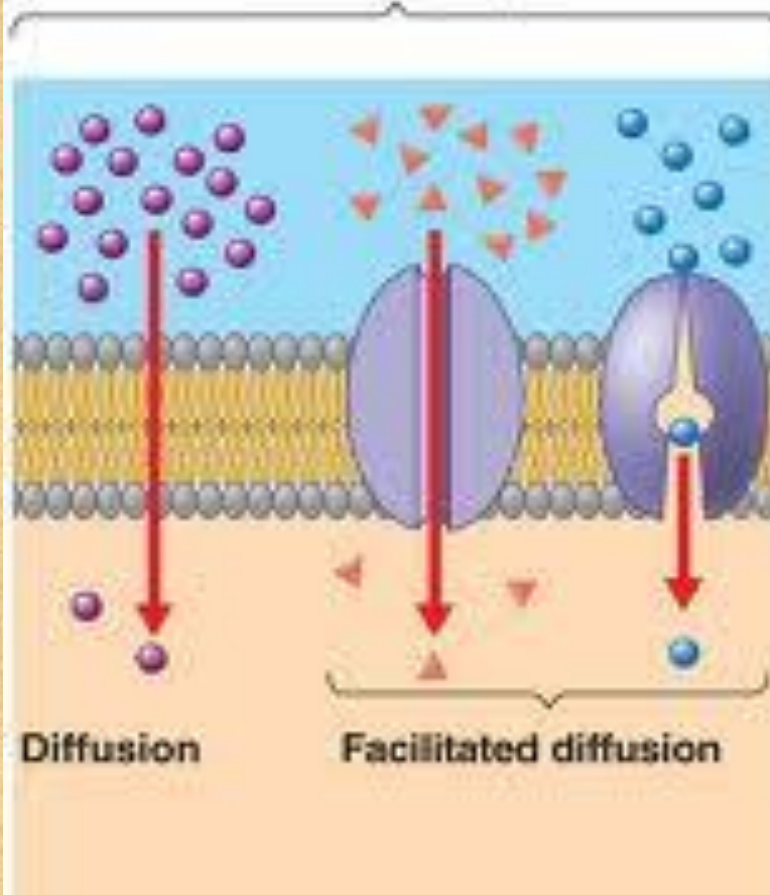
- Etrafı bir zar ile çevrilmiş moleküllerin hücre dışına atılmasına **eksositoz** denir.
- Eksositozda hücre içi salgı keseciğinin zarı plazma zarı ile kaynaşır ve açılan boşluktan salgı keseciğinin içindekiler dışarıya atılır.



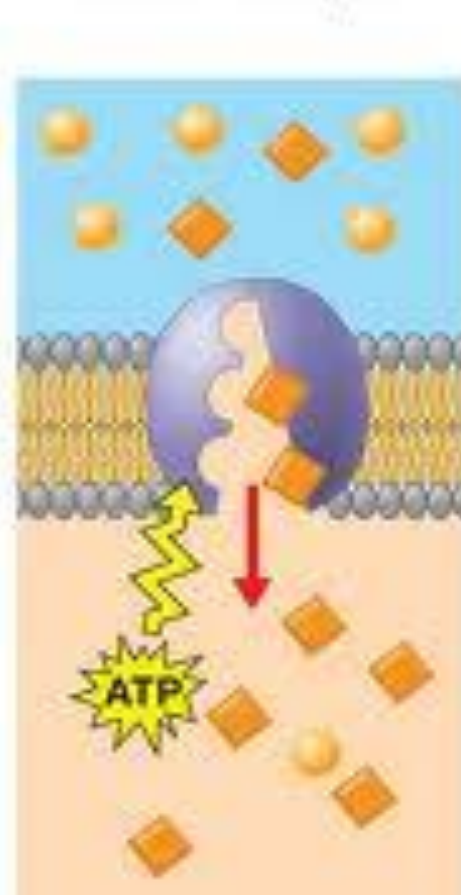
Eksositoz

- Eksositoz yoluyla hücresel birçok madde dışarıya atılabilir:
 - 1.Salgı bezlerinin salgı ürünleri
 - 2.Hücrede ortaya çıkan atık maddeler
 - 3.Endositik vakuollerin hücrede sindirilemeyen kısımları.

Passive transport



Active transport



3.HÜCRE ZARININ MODİFİKASYONLARI

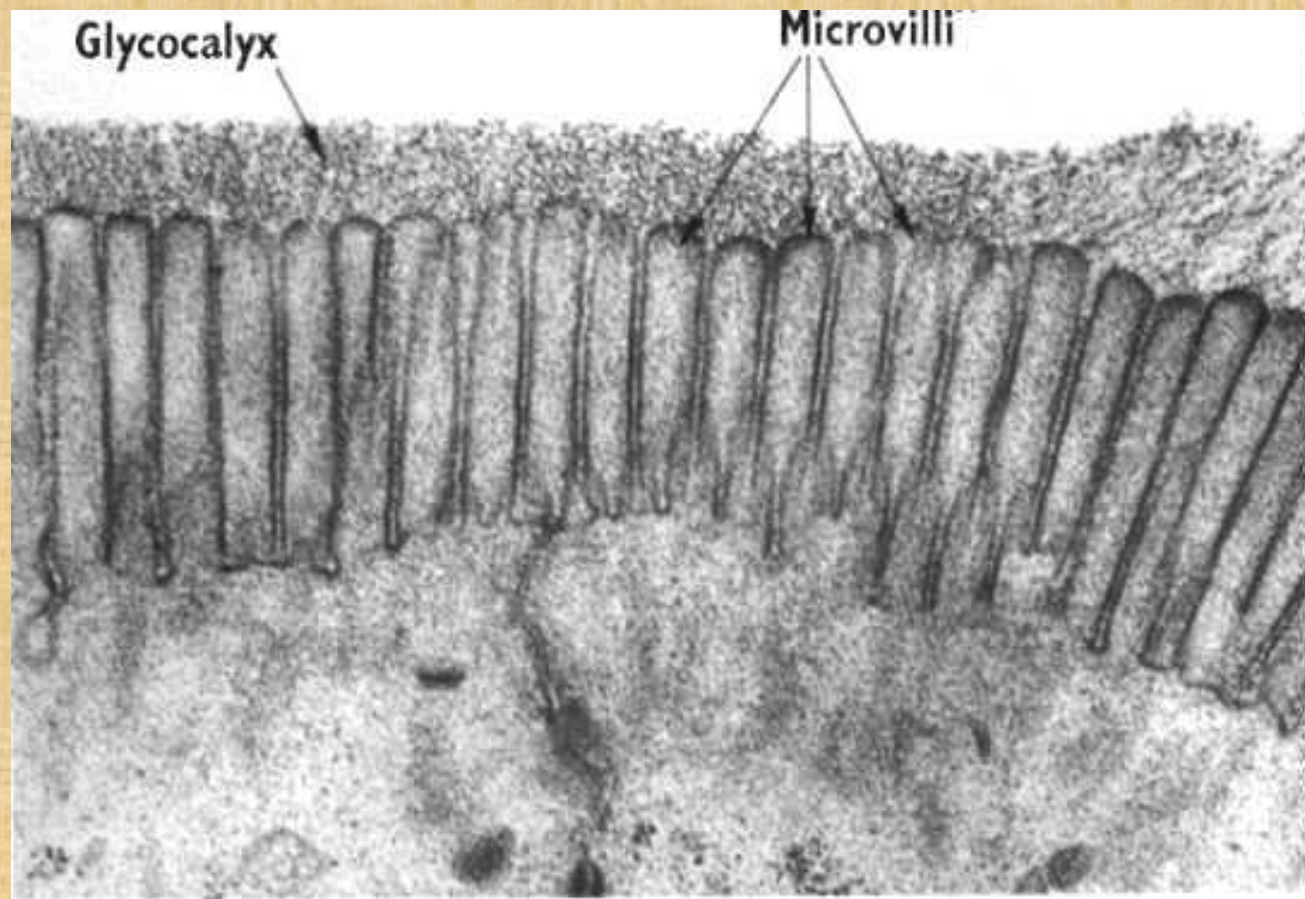
- Hücrelerin emilim, geri emilim ve hareket gibi görevlerini yerine getirmesini sağlayan apikal ve bazal modifikasyonlardır.
- Hücrelerin birbirine bağlanmasını ve iletişim halinde kalmasını sağlayan modifikasyonlarda vardır.

3.1.Hücrenin Apikal ve Bazal Modifikasyonları

- Hücrenin apikalinde (üst yüzünde) meydana gelen değişiklikler:
 - 1)Mikrovilluslar
 - 2)Siller(Cilium)
 - 3)Kamçılar(Flagellum)
 - 4)Bazal Katlantılar

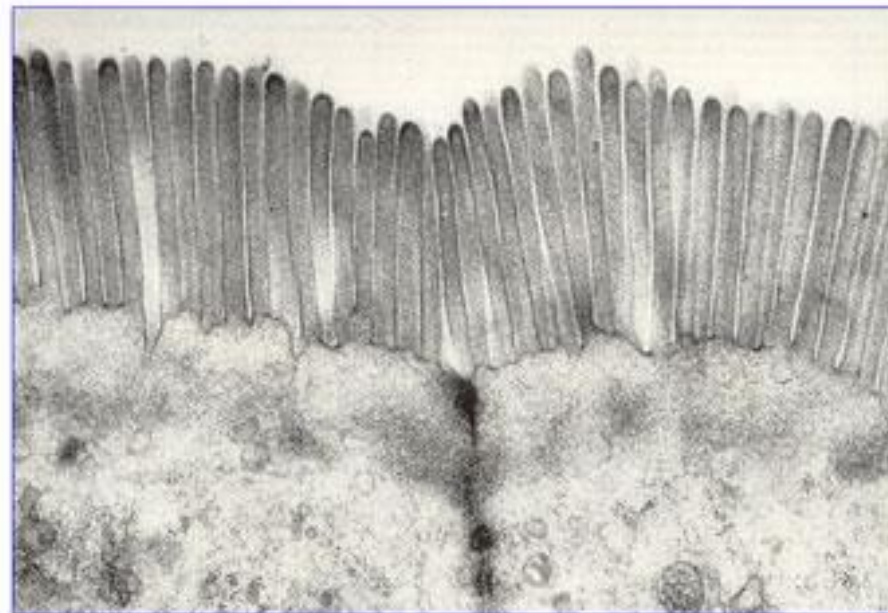
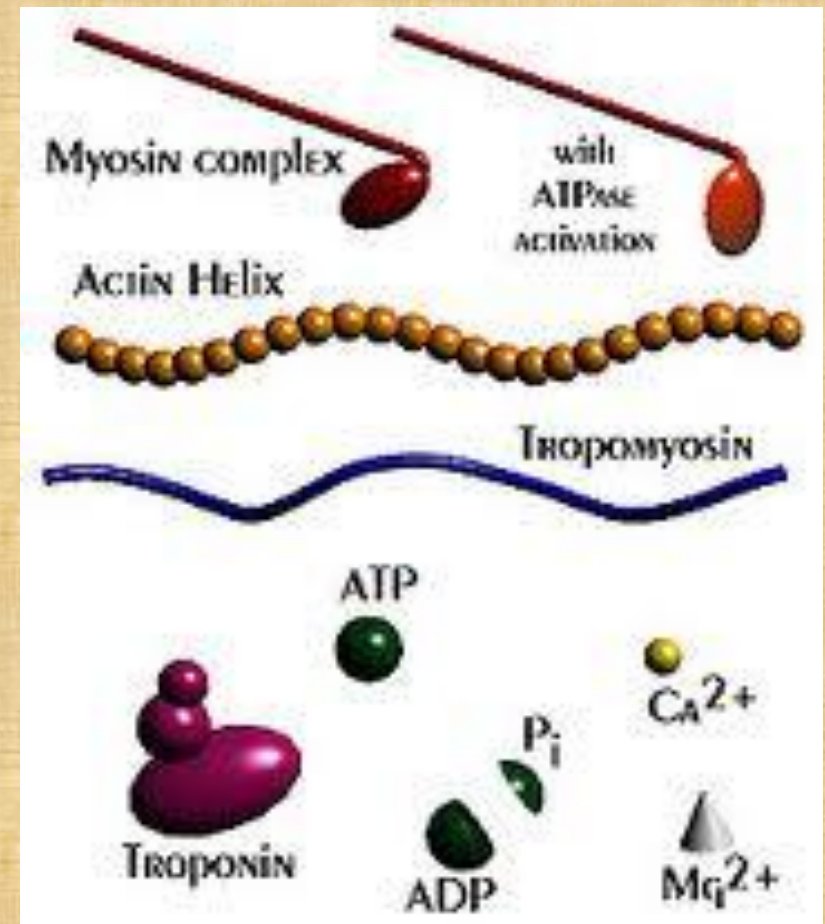
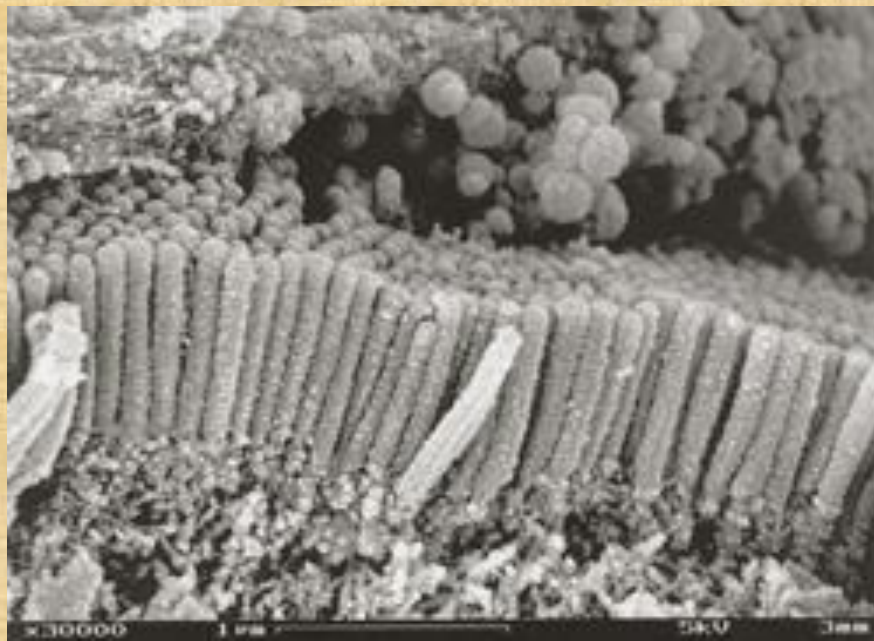
1.Mikrovilluslar

- Hücrenin üst yüzünde bulunan parmak şeklindeki uzantılardır.
- Görevleri: hücre yüzeyini genişleterek absorpsiyon için maksimum alan oluşturmaktır.
- Ayrıca mikrovillusların özelleşmiş bir tipi olan işitsel tüy hücrelerinde bulunan stereosillerin ses titreşimlerini saptamakta bir diğer görevleridir.



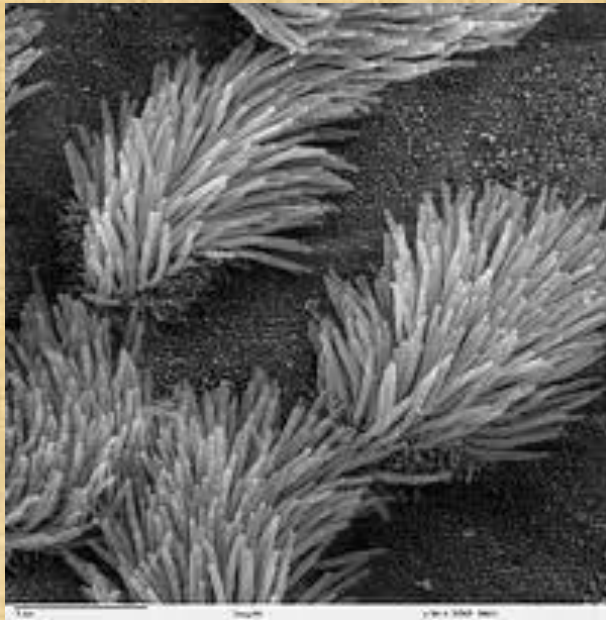
Mikrovilluslar

- Barsak mikrovilluslarında her bir mikrovillus çıkıntısı içinde 20-30 aktin filamenti bulunur.
- Bunlar özel proteinlerle birbirine bağlanır.
- Mikrovillus içindeki aktin filamentlerinin plazma zarının hemen altında uzanan miyozin filamentleri ve tropomiyozinden oluşmuş terminal ağ yapısına bağlandığı gösterilmiştir.
- Miyozin ve tropomiyozin aktinlerle beraber mikrovillusun dik durmasını sağlar.

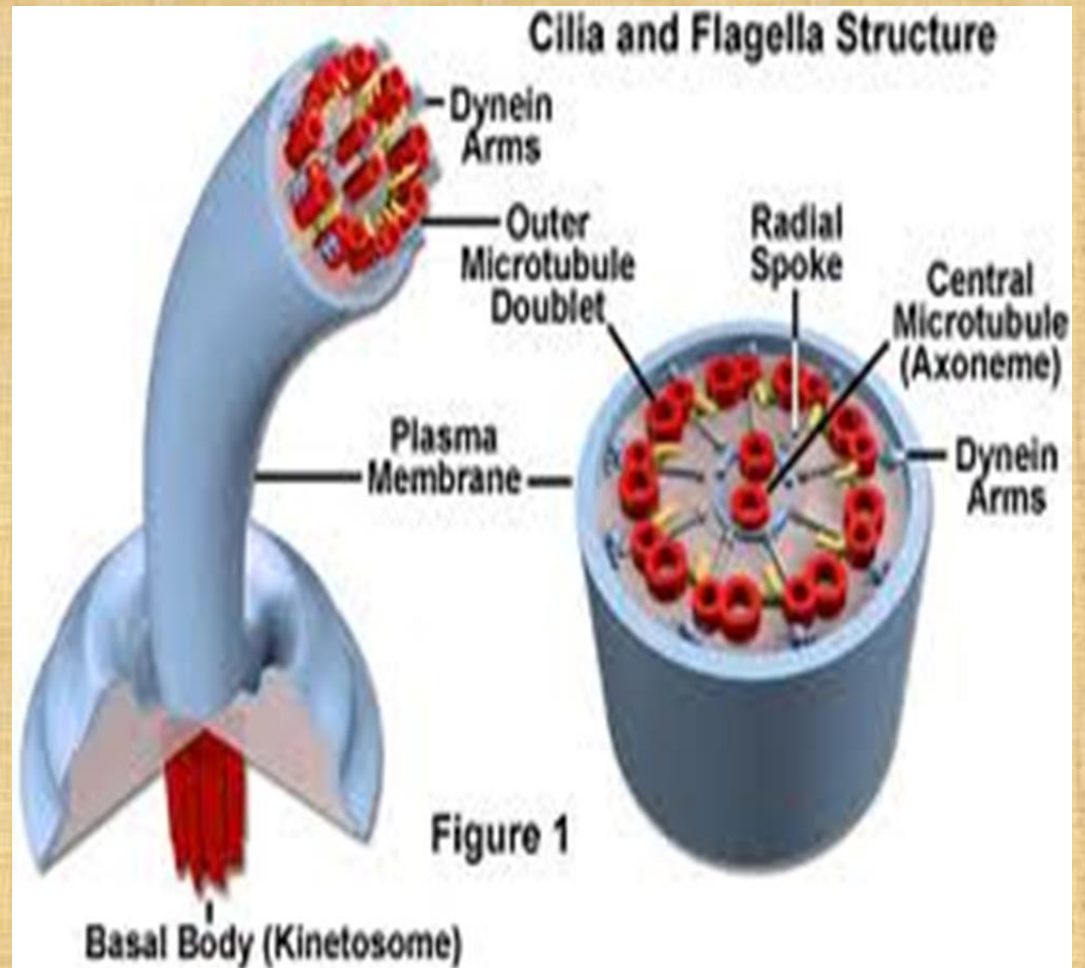


2.Siller (Cilium)

- Serbest olarak yaşayan tek hücreli canlıların epitel hücrelerinin yüzeyinde bulunan kıl gibi uzantılardır.
- Hareket, taşınma, su veya mukusun taşınmasında görev yapar.
- Yapısı mikrotübüllerden yapılmıştır.
- Plazma zarının hemen altında bulunan bazal cisimciklerden (kinetozomlar) köken alırlar.

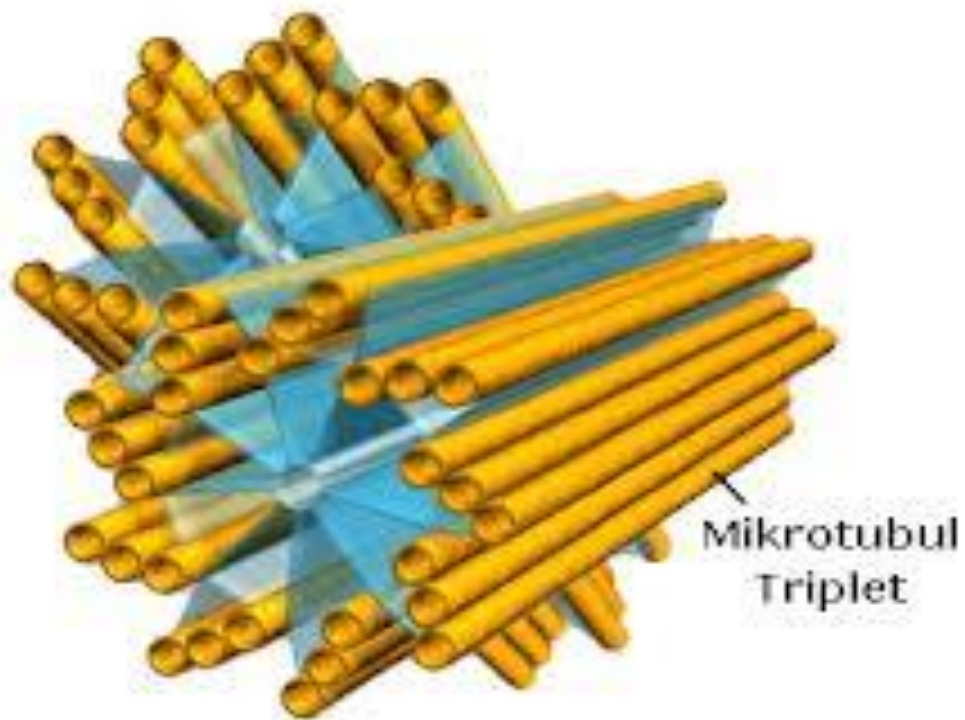


Copyright 1999 J. L. Carson



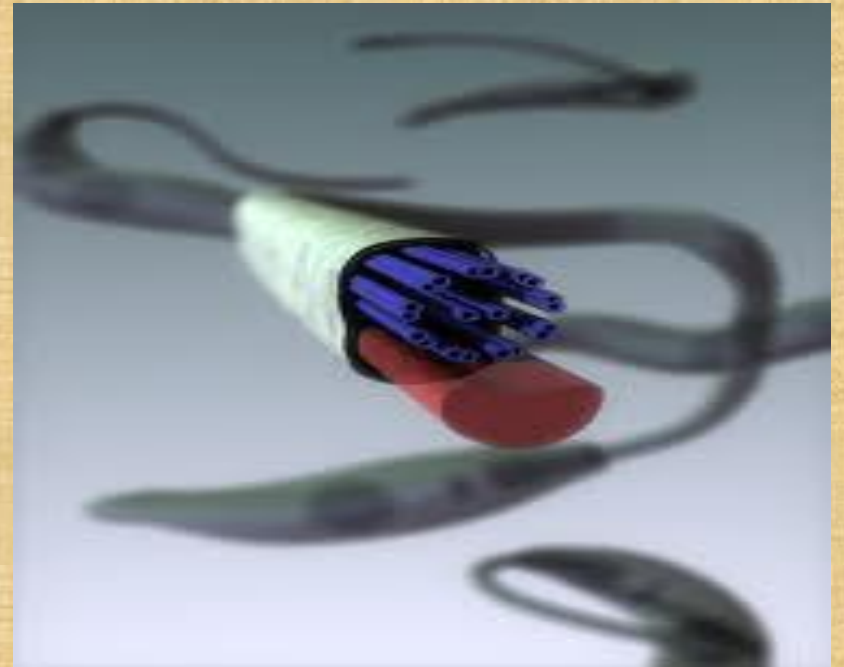
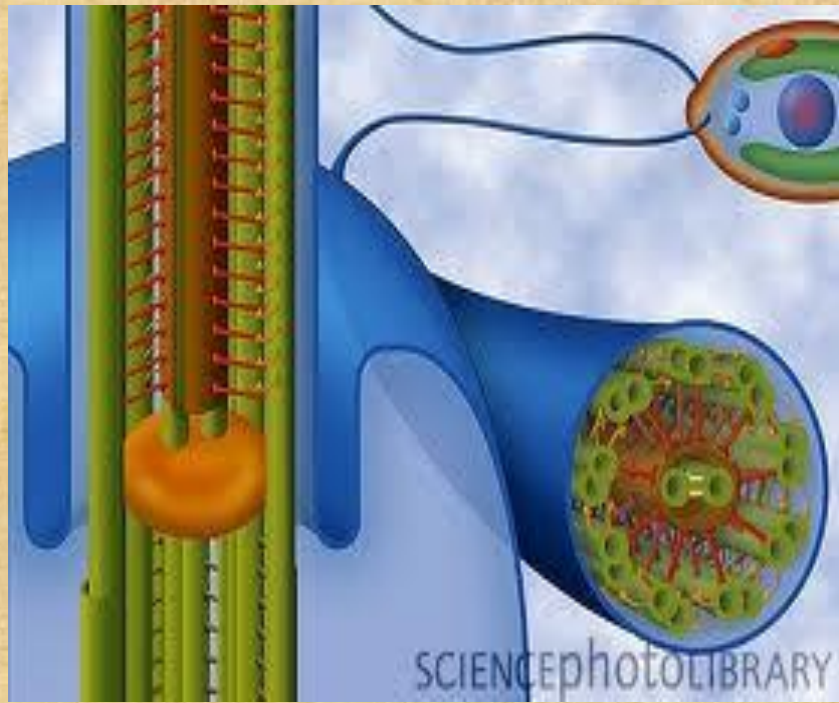
Siller (Cilium)

- Kinetozomların her birisi 3 mikrotübülden oluşan 9 mikrotübül grubundan meydana gelmiştir.
- Silin hücreden çıktığı yere 9 mikrotübül üçlüsünün C mikrotübülü sonlanır ve silin içinde 9 mikrotübül ikilisi devam eder.
- Böylece mikrotübül çiftinin sil boyunca uzayan kısmı merkezde 1 çift ve çevrede 9 çift mikrotübülden oluşur ki bu yapıya aksonem adı verilir.



3.Kamçılar (Flagellum)

- Serbest yüzen hücre veya mikroskobik canlılarda bulunan hücre dışı uzantılardır.
- Ökaryot kamçıları mikrotübül destekli plazma zarı uzantıları olmalarına rağmen, prokaryot kamçıları hücre yüzeyinden dışarıya doğru uzanan protein filamentlerinden oluşmuşlardır.



4.Bazal Katlantılar

- Bazal lamina üzerine oturan böbrek tübülleri gibi madde taşınmasının çok fazla olduğu yerde bulunan epitel hücrelerin tabanında içeriye doğru tüp gibi derin girintiler bulunur.
- Hücrenin taban kısmında görülen bu katlantıları **bazal katlantılar** adı verilir.

Bazal Katlantılar

- Bazal katlantılar hücrenin zar alanını genişleterek su ve elektrolitlerin epitelden daha çabuk emilmesini sağlarlar.
- Böbrek tübüllerinde idrar oluşması için kandan emilen fakat kanda kalması gereken çeşitli iyonlar ve su bazal katlantılar aracılığıyla kana geri verilir.

3.2.Hücre Hücre Bağlantıları

- Hücrelerde üst kısımdan alt kısma doğru sıralanmış olarak hücre-hücre bağlantısını sağlayan 5 farklı bağlantı şekli bulunur:
 - 1)Sıkı Bağlantı (zonula okludens)
 - 2)Kemer Bağlantı (zonula aterens)
 - 3)Düğme Desmozom (macula aterens)
 - 4)Yarım Desmozom (hemidesmozom)
 - 5)Fokal Bağlantılar

1.Sıkı Bağlantı (Zonula okludens)

- Hücre zarlarının hücrenin apikal kısmına yakın noktalarda birbirlerine sıkıca bağlanmaları olayıdır.
- Hücreler o kadar sıkı bağlanır ki sıvı geçişine bile izin vermezler.
- Hücrelerin apikal yüzlerine yakın yerde hücreyi çepeçevre saran kesintisiz bir kuşak oluşturur.



1.Sıkı Bağlantı (Zonula okludens)

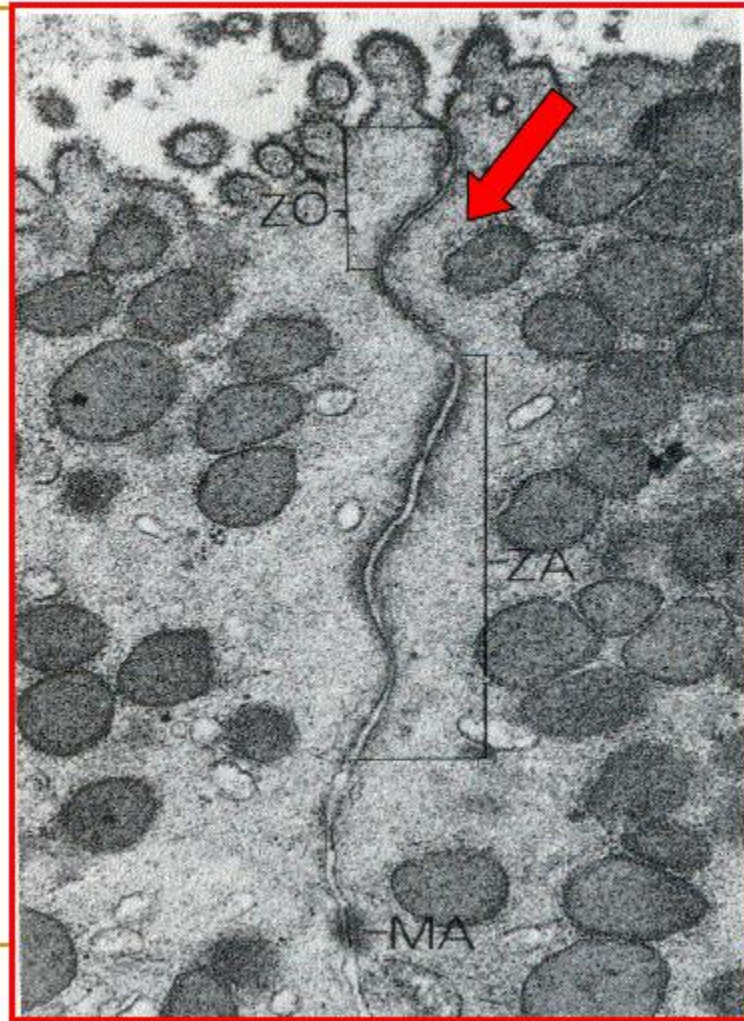
- Sıkı bağlantılar epitel hücrelerinin bu gibi engelleme işlevlerini yerine getirmesini sağlayan 2 önemli rol oynarlar:

1-Sıkı bağlantı epitel hücreleri arasında iyon geçişini engelleyen contalar gibi davranırlar.

2-Sıkı bağlantılar lipid ve zar proteinlerin serbest hareketini engelleyerek plazma zarının apikal,lateral ve bazal bölümlerini ayırır.

1.Sıkı Bağlantı (Zonula okludens)

- Sıkı bağlantıda görev alan transmembran proteinlerin hücre dışı kısımları okludin ve klaudin ile hücre içi bağlantıları ZO proteinleridir
- ZO proteinleri hücre iskelet elemanlarından aktin filamentlerine bağlanırlar.



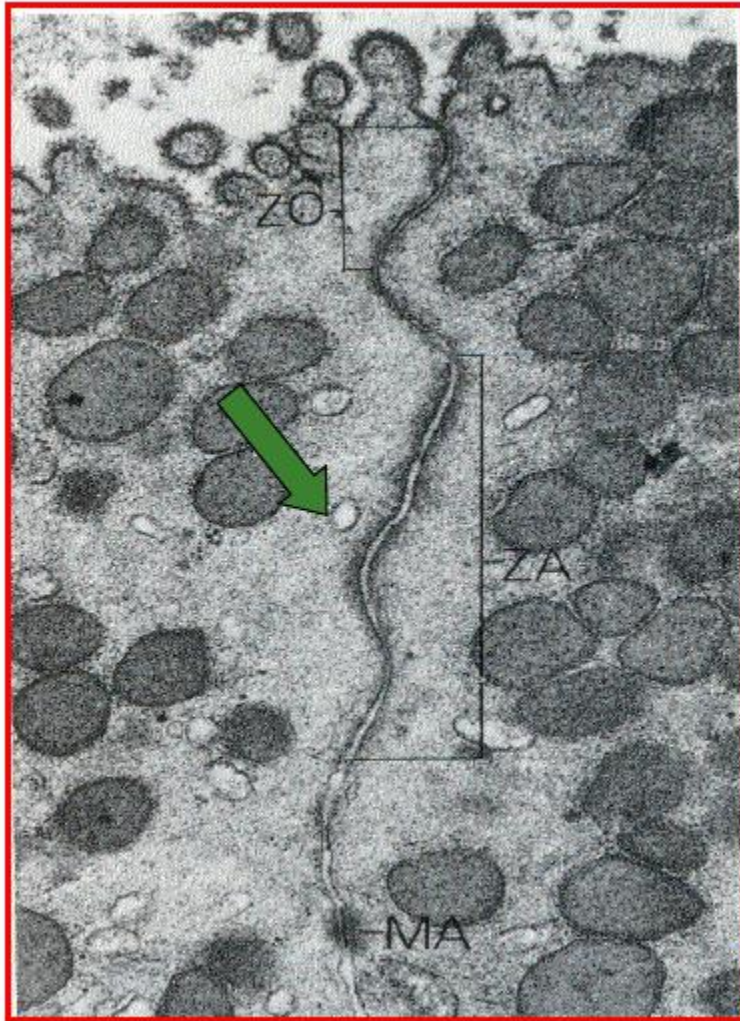
2.Kemer Bağlantı (Zonula aterens)

- Sıkı bağlantının hemen altında bulunan ve hücreyi kesintisiz bir kemer gibi saran bağlantıya kemer bağlantı adı verilir.
- Kemer bağlantıda iki hücre birbirine yapışmaz.



Kemer Bağlantı (Zonula aterens)

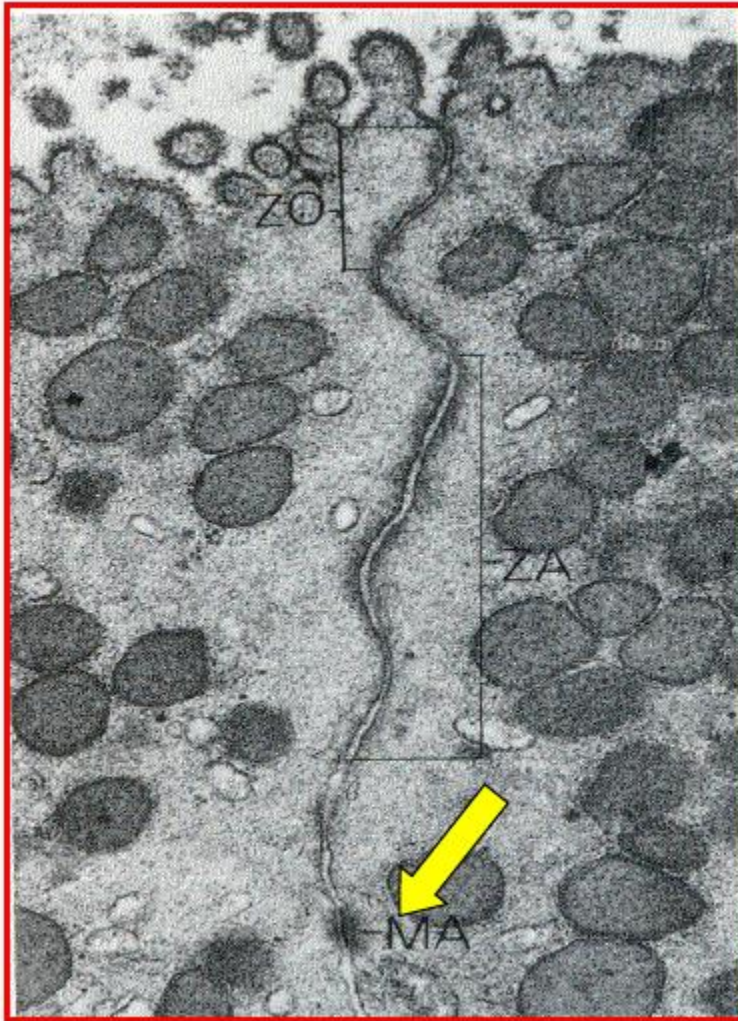
- Hücreler birbirlerini kaderin proteinleri adı verilen hücre dışı bağlanırken bunların hücre içi uzantıları olan kateninler aktin filamentlerine tutunurlar.
- Bu bağlantıda görev alan aktin filamentleri kasılabilir özellikte olduklarında kemer bağlantı epitel hücrelerinin birbirleriyle senkronize olmalarında ve hayvanların morfogenezinde görev almaktadır



Zonula Aterens

3.Düğme Desmozom (Macula aterens)

- Sıkı bağlantı ve kemer bağlantının hemen altında bulunurlar.
- Kaderin ailesine ait farklı proteinler ile hücreler birbirine tutunurken bunların hücre içi uzantıları olan desmoplakin ve plakoglobin proteinleride kratin filamentlerine (tonofilament) tutunarak komşu hücrelerin zarlarını bir arada tutarlar.



Macula Aterens

3.Düğme Desmozom

- Düğme desmozom sadece hücreleri bir arada tutmaz, aynı zamanda tonofilamentler için hücre içinde bağlantı noktası oluştururlar.
- Desmozom bağlantılarının olmaması insanlarda Pemfigus denilen bir deri hastalığına sebep olur.

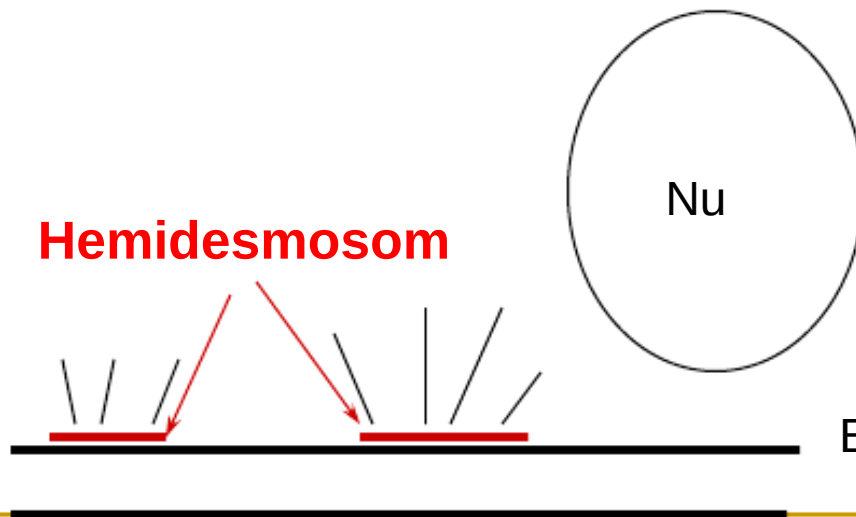
4.Yarım Desmozom (hemidesmozom)

- Fiziksel etkilere maruz kalmış epitel hücrelerinin bazal laminaya tutundukları bölgelerdir.
- Hücre bazal laminaya tutunduğu için hücrenin iç kısmında yarım düğme gibi bir görüntü oluşturur.
- Yarım desmozomda integrin denilen transmembran proteininin hücre dışı uzantısı bazal laminada bulunan laminin proteinine tutunurken hücre içi uzantıları ile de plektin proteinine tutunur.

Hemidesmosom

Nu

Bazal Portion of Cell



5.Fokal Bağlantılar

- Hücre ile hücre dışı matriks arasında gerçekleştirilen bağlantı şeklidir.
- Hücre ile hücre dışı matriks bağlantısını sağlayan protein integrin proteindir.
- İntegrinlerin hücre içi uzantısı,hücre içi kenetlenme proteinleri aracılığıyla hücre içi iskelet sistemi elemanlarıyla bağlantı kurar.
- İntegrinlerin hücre dışı uzantıları ise hücre dışı matriks proteinlerine tutunur.

3.3.Hücre İletişim Bağlantıları

- Hücrelerin komşu hücrelerle ilişki kurmasını sağlayan bağlantı noktaları üç tanedir:
 - 1)Neksuslar
 - 2)Kimyasal Sinapslar
 - 3)Plazmodezmalar

1.Neksuslar (Delik Geçit Bölgeleri)

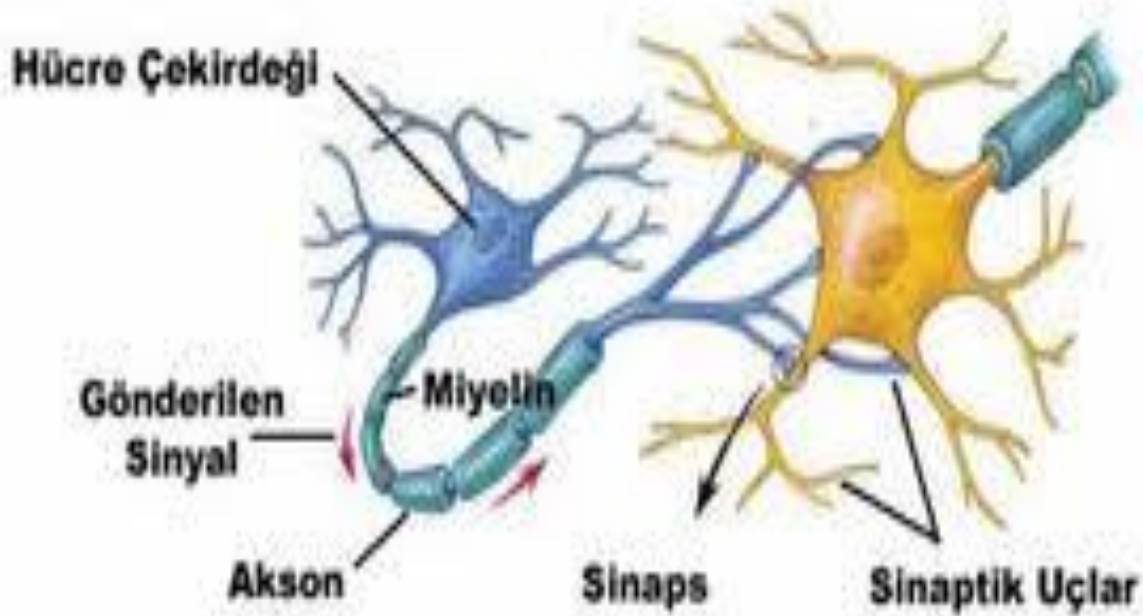
- Nexuslar komşu iki hücrenin hücre zarlarında karşılıklı bulunan ve hücrenin iç kısımlarını birbirine bağlayan açıklıklardır.
- Hayvan hücrelerinde bulunan ve yaygın olarak kullanılan iletişim bağlantılarıdır.
- Hücreler arasında çok hızlı haberleşmeyi sağlamak gibi bir çok önemli görevleri vardır.

2.Kimyasal Sinapslar

- Hücre-hücre ilişkisi neksuslar aracılığıyla doğrudan sağlanmasına rağmen kimyasal sinapslar hücre-hücre haberleşmesini dolaylı olarak gerçekleştirirler.
- İki sinir hücresinin birbirleriyle iletişimi buna örnek verilebilir.

Sinyal Gönderen
Sinir Hücresi

Sinyal Alan
Sinir Hücresi



3.Plazmodezmalar

- Bitki hücrelerinde görülen hücre-hücre iletişim şeklidir.
- Bitki hücreleri selüloz gibi sağlam bir hücre dışı matrikse sahip olduklarından hücreler hücre çeperinde bırakılan geçit bölgelerindeki protoplazmik uzantılar ile haberleşirler.
- Bu şekilde hücre çeperindeki açıklıklarda desmotübül denilen tüpçükler oluşur ve hücrelerin stoplazması arasında madde geçişi olur.

Plasmodesmata Intercellular Junction

