

Hücre yüzeyinin uğradığı morfolojik değişimler



1. Madde alışverişini sağlayan değişimler
2. Hücreye hareket kazandıran değişimler
3. Hücrelerin birbirlerine bağlanmalarını sağlamak

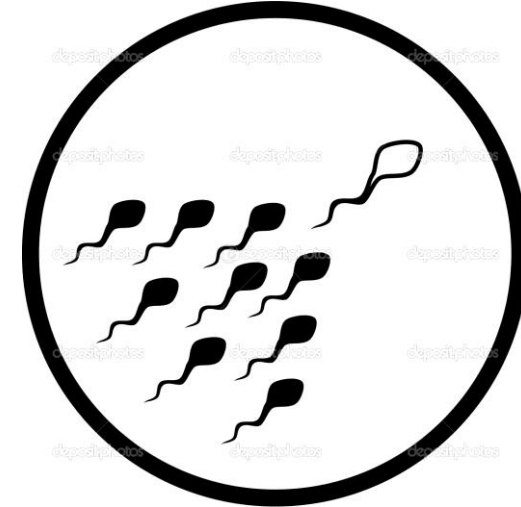
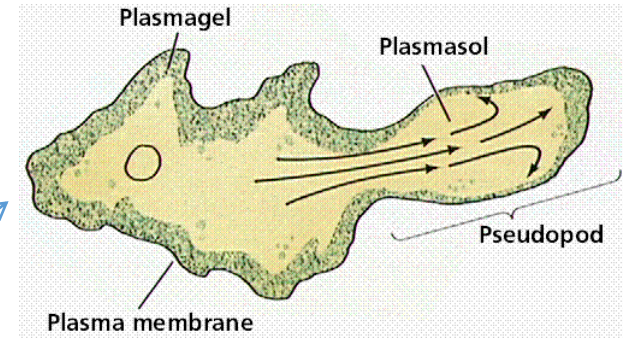
2. Hareketi sağlayan değişimler

Hareketi sağlamak için hücre yüzeyinde 3 tür değişiklik meydana gelir.

a) Yalancı ayaklar:
(Pseudopodium'lar)

b) Titrek tüyler:
(kinosilyumlar)

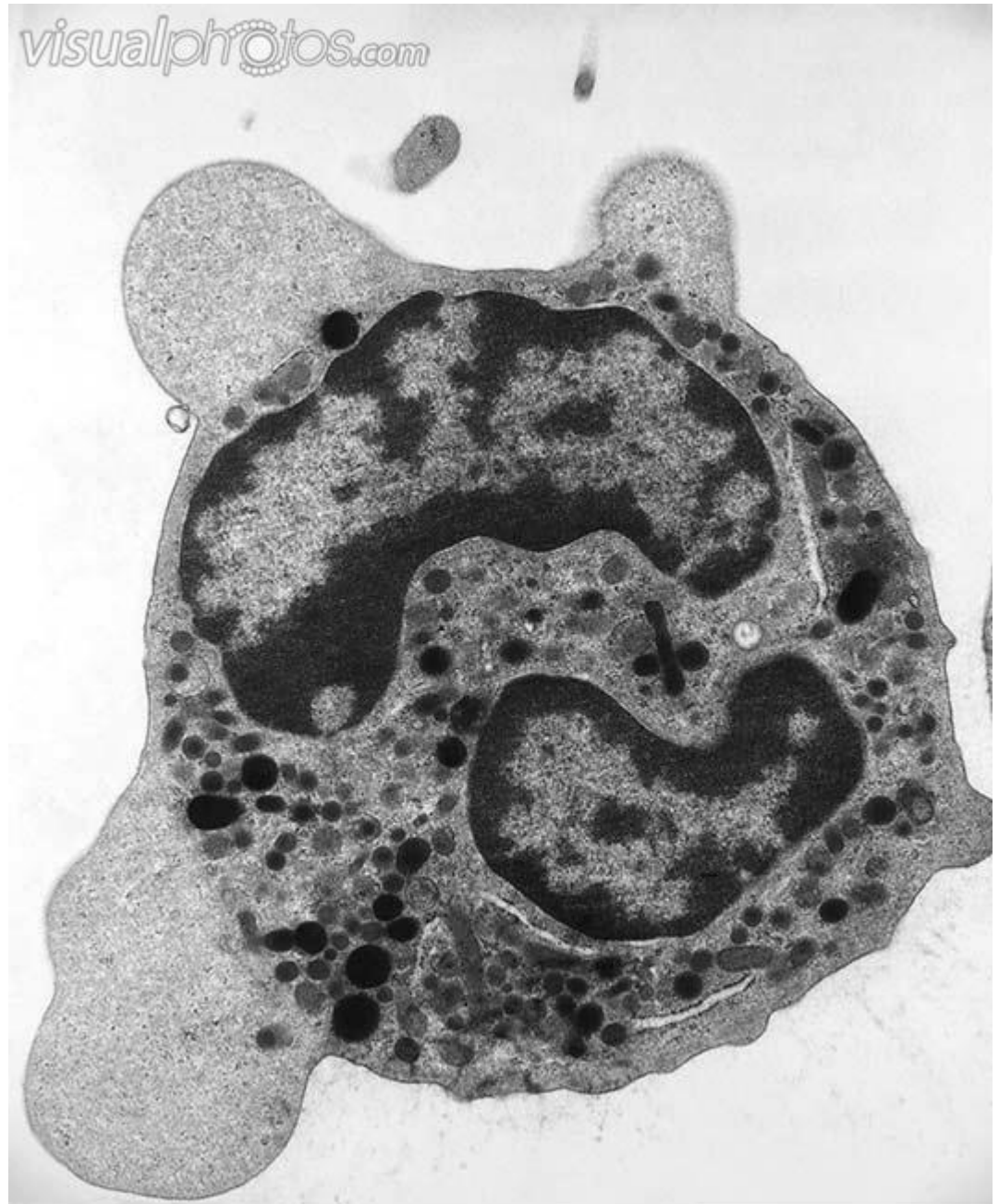
c) Kamçılar:
(Flagellumlar)



2. Hareketi sağlayan
değişimler

**a) Yalancı ayaklar:
(Pseudopodium'lar):**

- Geçici olarak şekillenen sitoplazma uzantılarıdır. Hücre bu uzantılarla bir yere tutunur ve hareket eder.
- Hareket olayı hücre yüzeyinde toplanan aktin ve miyozin filamanları ile gerçekleşir.



2. Hareketi

sağlayan değişimler

a)Yalancı ayaklar (**Pseudopodium'lar**):

- Yalancı ayaklar bağımsız hücrelerde rastlanır.
- Hücreler bu yolla yerlerini değiştirirler.
- Bu özellik tek hücrelilerden amiplerde (**protozoa**) çok belirgindir. O nedenle bu tür hareketlere **amöboid hareket** adı verilir.
- Çok hücrelilerde (**metazoa**) embriyonal hücrelerin çoğunluğu da amöboid hareketlidir.

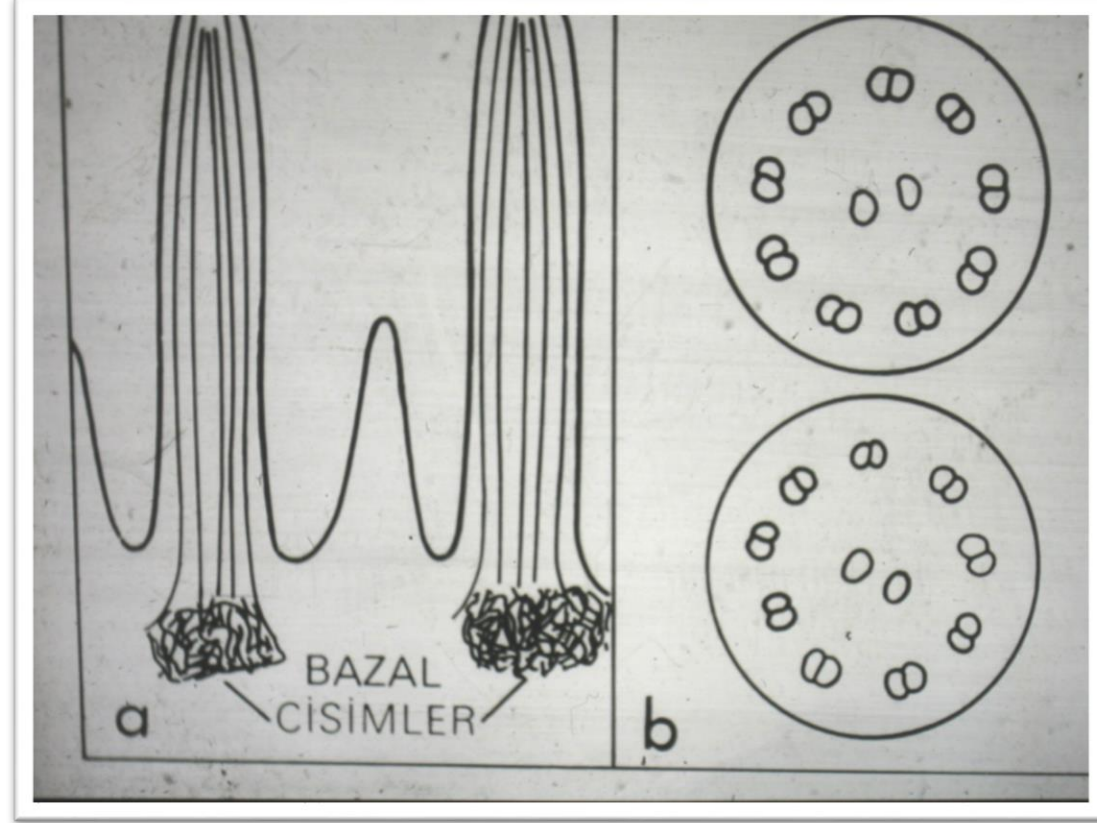
2. Hareketi sağlayan değişimler

a)Yalancı ayaklar (Pseudopodium'lar):

- Eşey hücrelerinin gonatlara göçü,
- Organların şekillenmesi ve gelişmesi,
- Erişkinlerde hücre sel (mikrofajlar, makrofajlar, T-lenfositler) ve sıvısal (B-lenfositler) savunmada amöboid hareketler görülür.

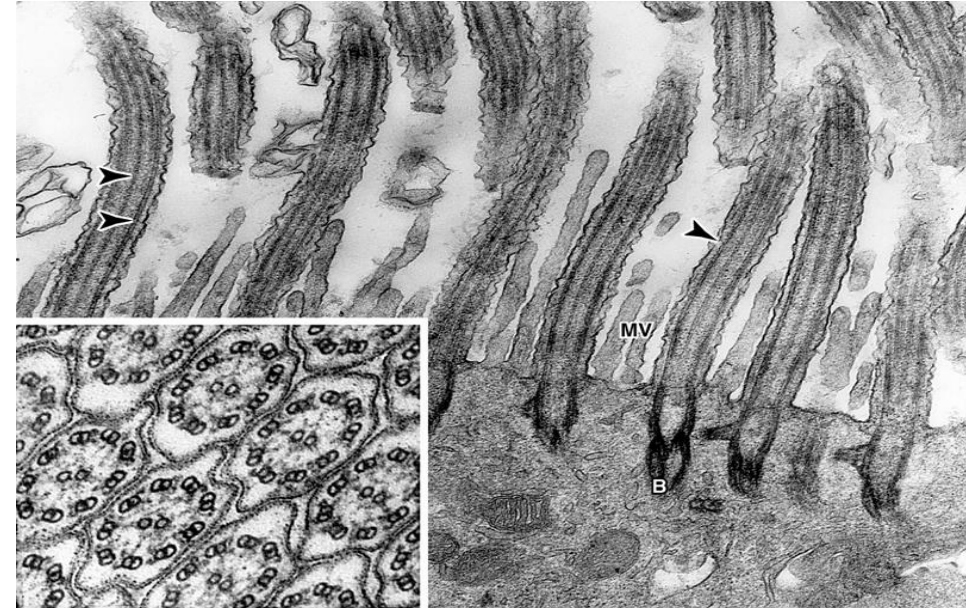
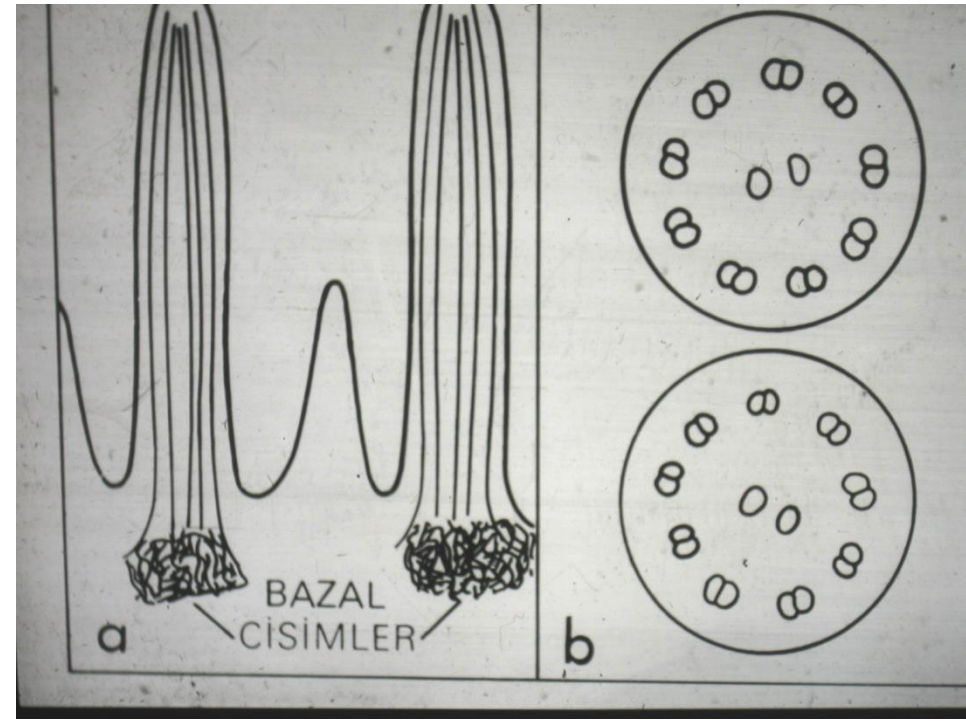
2. Hareketi sağlayan
değişimler
b) Titrek tüyler
(kinosilyumlar):

- Kinosilyumlar kalıcı oluşumlardır.
- Mikrovilluslar gibi sitoplazmanın evaginasyonu ile meydana gelirler. Ancak daha kalın ve daha uzundurlar.
- İçlerinde, boyuna seyreden, özel dizilimde ipliksel unsurlar yerleşmiştir.



2. Hareketi sağlayan
değişimler
**b) Titrek tüyler
(kinosilyumlar):**

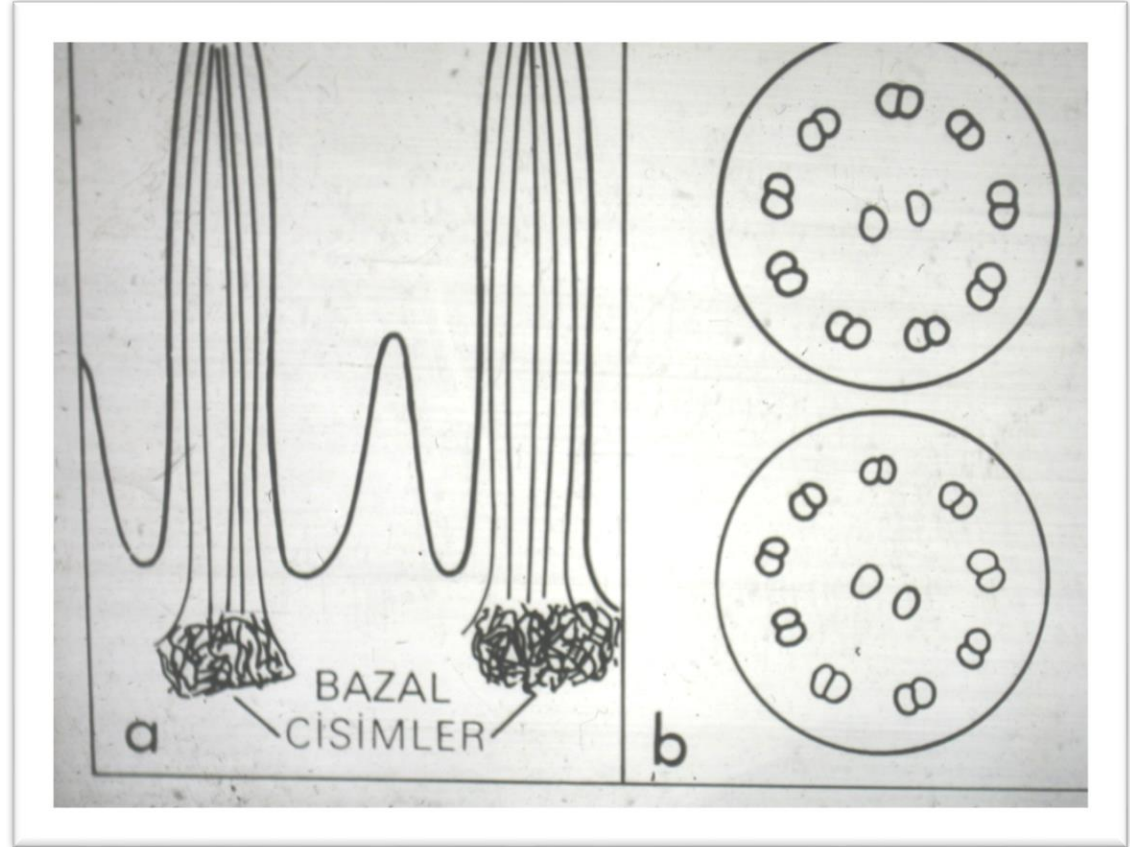
- Enine kesitleri EM'de incelendiğinde bu ipliksel unsurlardan 9 adedinin periferde eşit aralıklarla yerleşerek bir daire oluşturduğu; bunlardan her birinin, birbirine bitişik 2 mikrotubulustan ibaret bir demet olduğu ; ayrıca merkezde de bağımsız bir çift mikrotubulus daha bulunduğu görülür.



2. Hareketi sağlayan değişimler

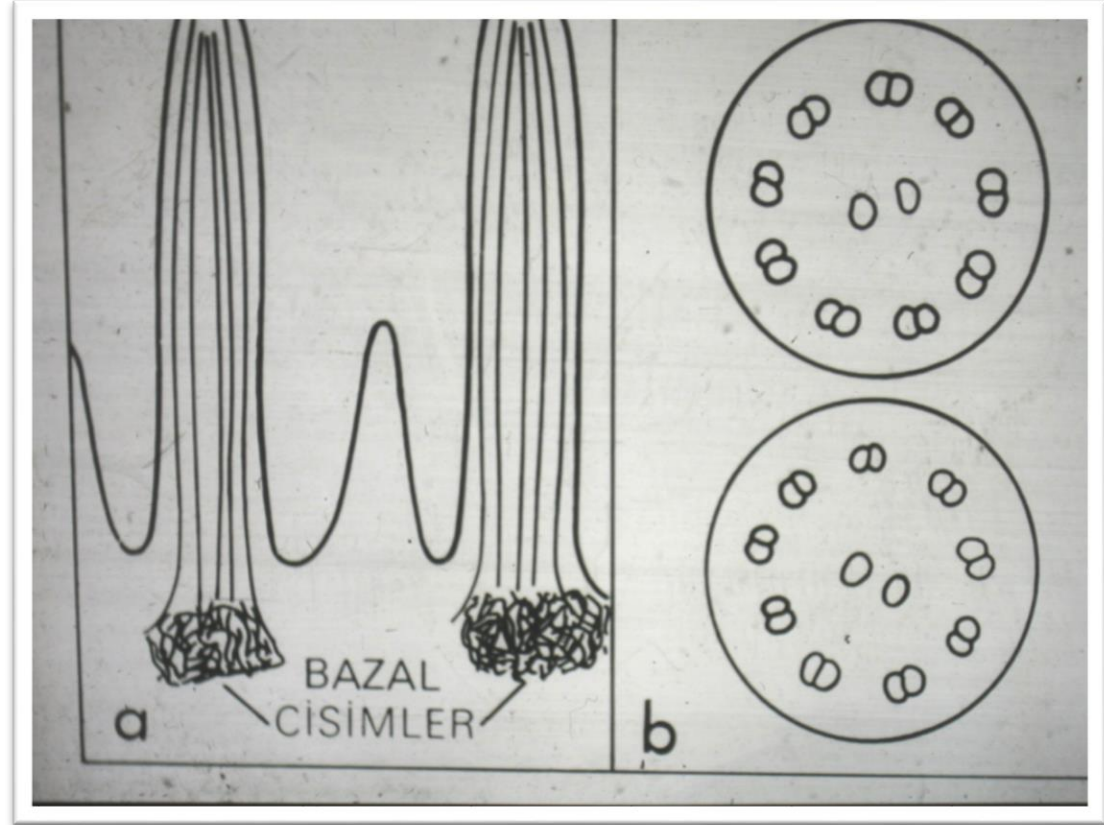
b) Titrek tüyler (kinosilyumlar):

•Çevredeki çiftler, sitoplazmanın yüzeyine yakın olarak yerleşmişlerdir ve **bazal cisimcik** diye isimlendirilen oluşumlardan köken alırlar.



2. Hareketi sağlayan
değişimler
b) Titrek tüyler
(kinosilyumlar):

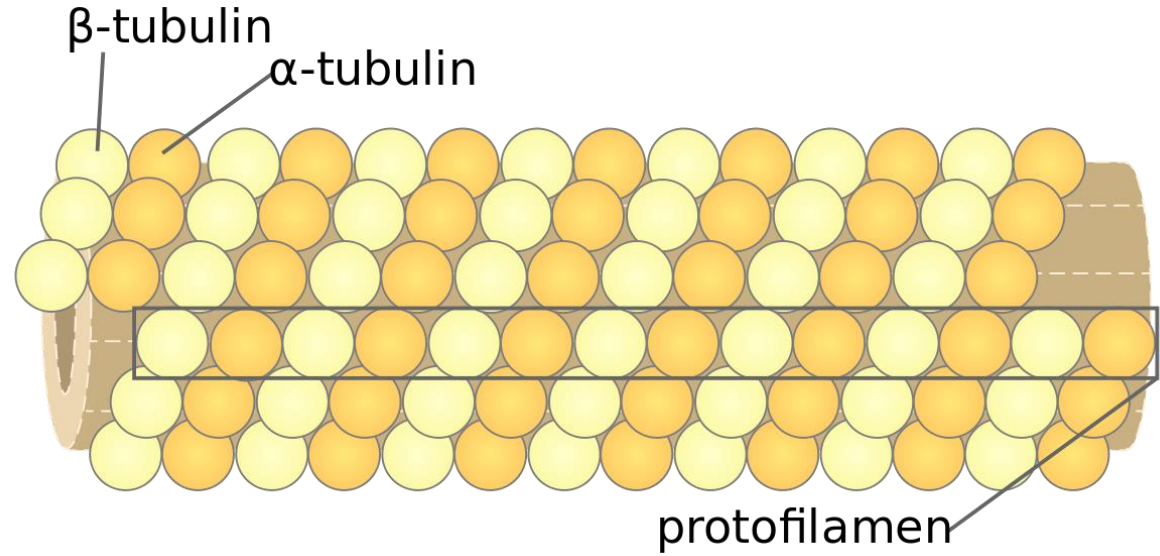
- Titrek tüylere hareketi bu bazal cisimcikler kazandırır. Bazal cisimcikler sentriol yapısındağırlar.
- Bunlar, hücrenin gelişmesi sırasında sentriyollerin hücre yüzeyine doğru goğp burada çoğalmaları ve farklılaşmaları sonucu şekillenirler.



2. Hareketi sağlayan değişimler

b) Titrek tüyler (kinosilyumlar):

Gerek bazal cisimcikteki, gerekse silyumdaki mikrotubuluslar, tubulin denen bir proteinin organize olması sonucu Şekillenirler.

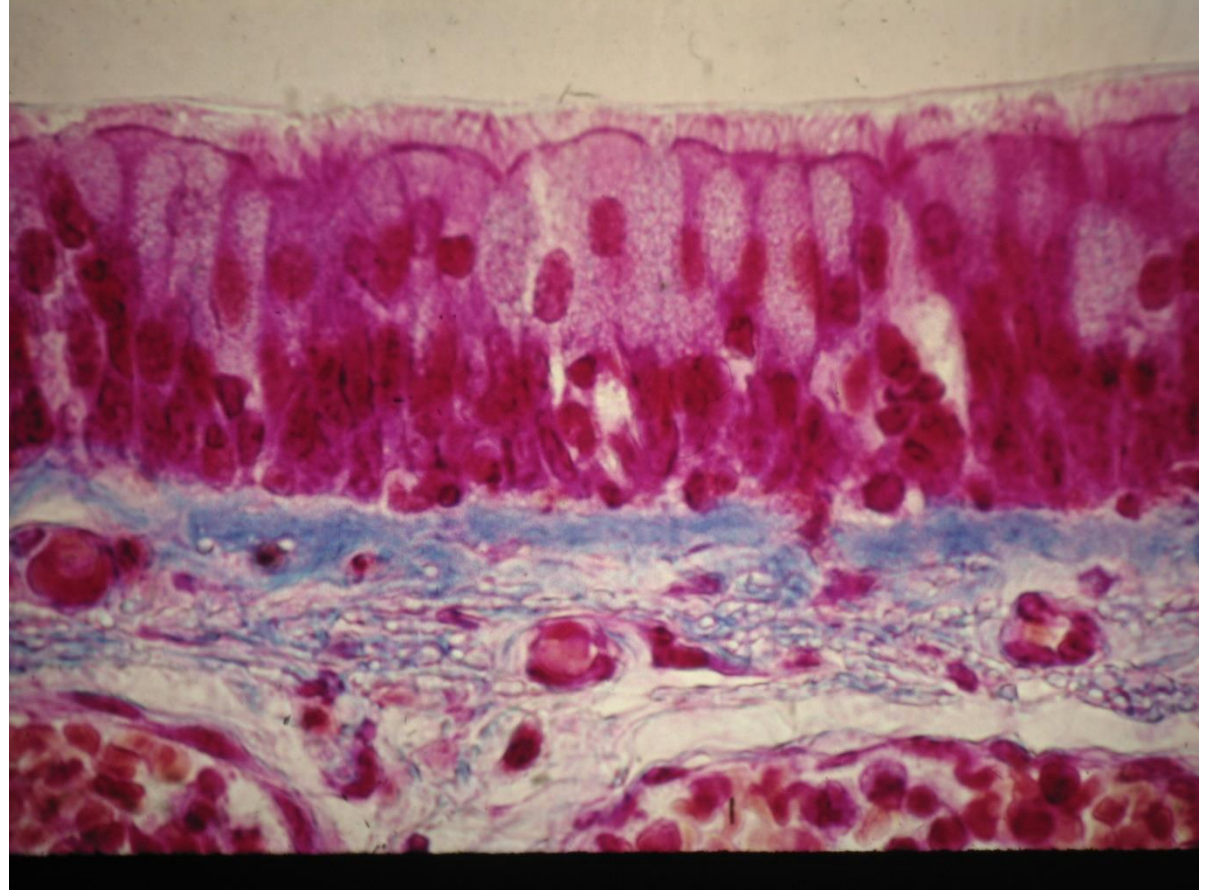


https://www.google.com.tr/search?q=imagesCAH1383Q&espv=2&biw=1280&bih=918&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjui-e68a_SAhUsP5oKHc0uC3MQ_AUIBygC#tbm=isch&q=mikrotubullerin*&imgsrc=pnHx4GJ9jQ654M:

2. Hareketi sağlayan değişimler

**b) Titrek tüyler
(kinosilyumlar):**

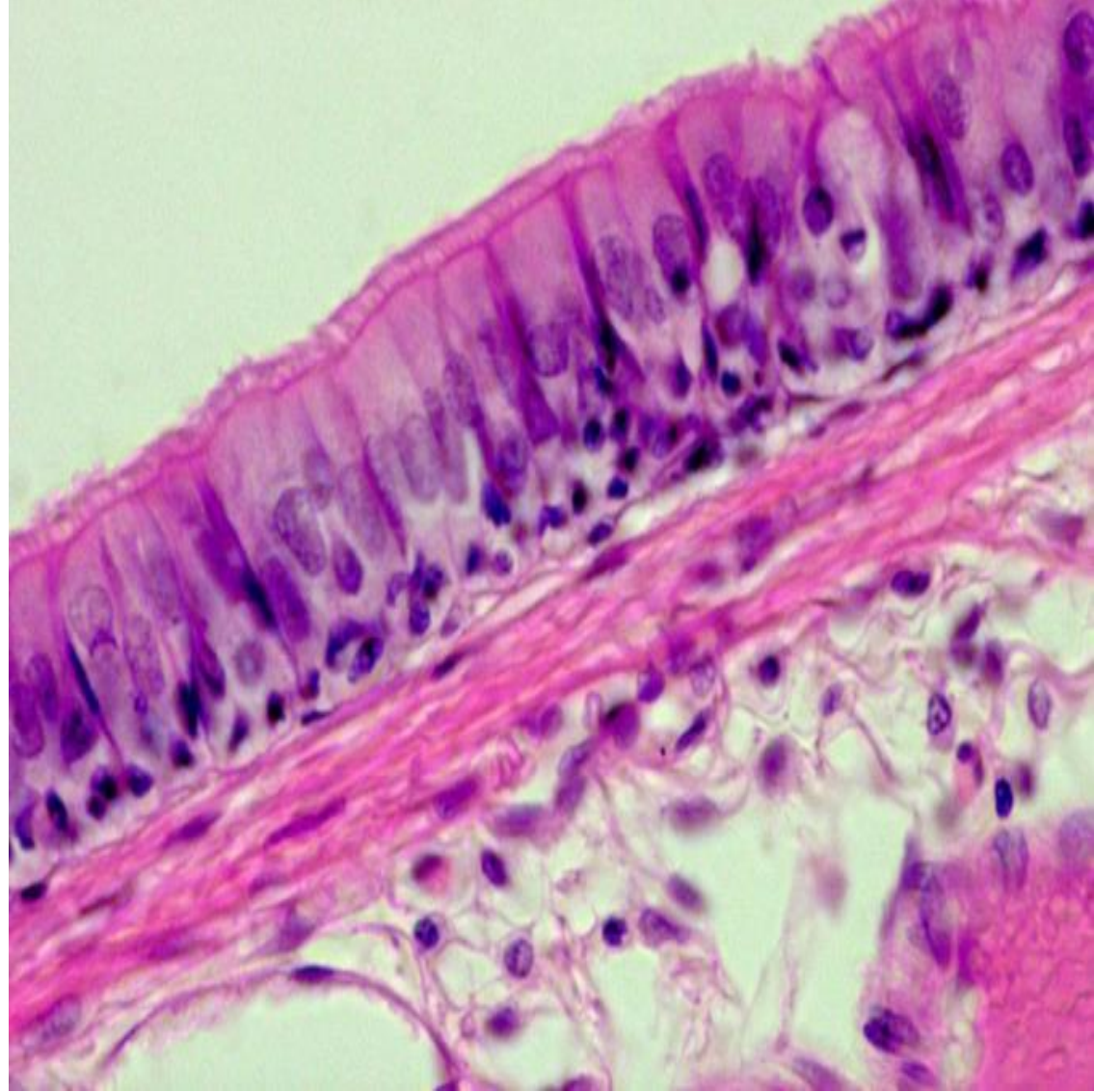
- Kinosilyumların en bol buldukları hücreler, solunum yollarını örten yalancı çok katlı epitel hücreleridir.
- Her hücre çok sayıda silyum taşıır.



2. Hareketi sağlayan değişimler

b) Titrek tüyler (kinosilyumlar):

•Bütün hücrelerdeki silyumlar aynı yönde (dışa doğru) rüzgara tutulmuş başaklar gibi uyumlu hareket yaparak, solunum yollarında şekillenen sümüksel salgının (**mukus**) burun dışına doğru akmasını sağlar. Böylece yabancı cisimlerin akciğere inmesini engellemiş olurlar.

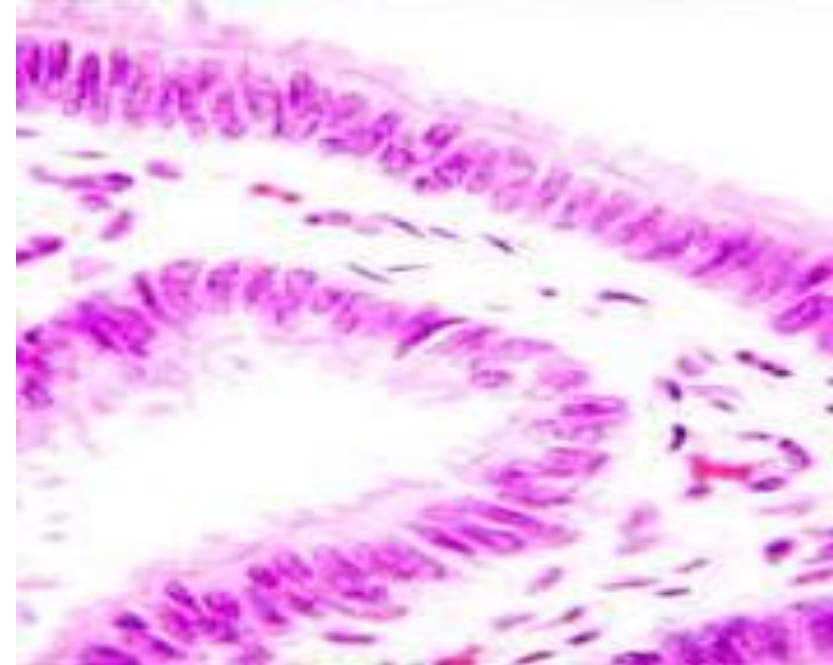
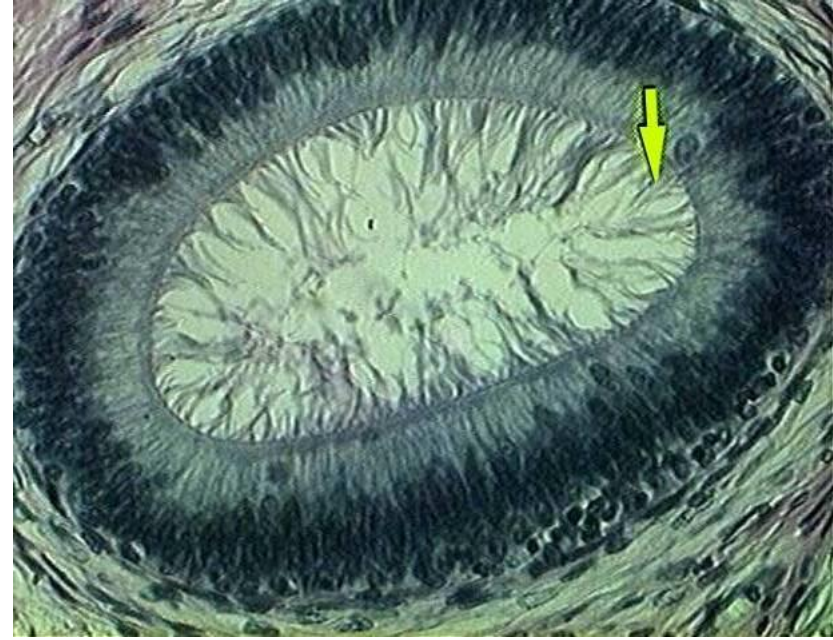


2. Hareketi sağlayan değişimler

b) Titrek tüyler (kinosilyumlar):

•Kinosilyumlara ayrıca duktulus efferentislerde rastlanır. Henüz hareket gücü kazanmamış spermatozoonları daha sonraki kanallara doğru iletirler.

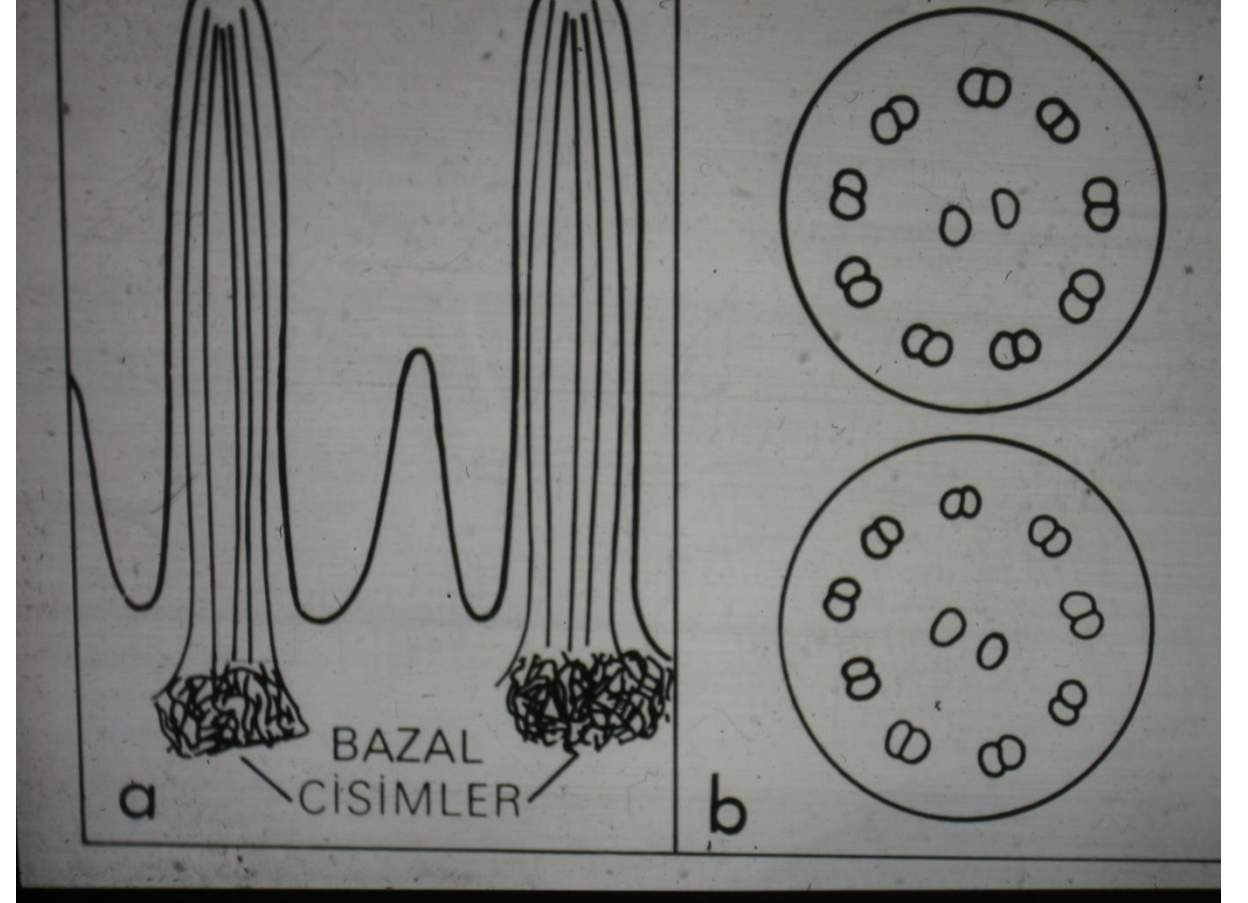
•Tuba uterina'ların ve uterus duvarlarındaki bir kısım epitel hücrelerinde de görülür. Tubalarda bulunanlar embriyoyu uterusu doğru iletirler.



2. Hareketi sağlayan değişimler

b) Titrek tüyler (kinosilyumlar):

Silyumların perifer demetlerindeki tubuluslarından biri, enine kesitte, daire biçiminde olan tam bir borucuk halindedir. Diğeri ise, bu borucuğa boydan boya kaynaşarak ağığını kapayan yarım borucuk görünümündedir.

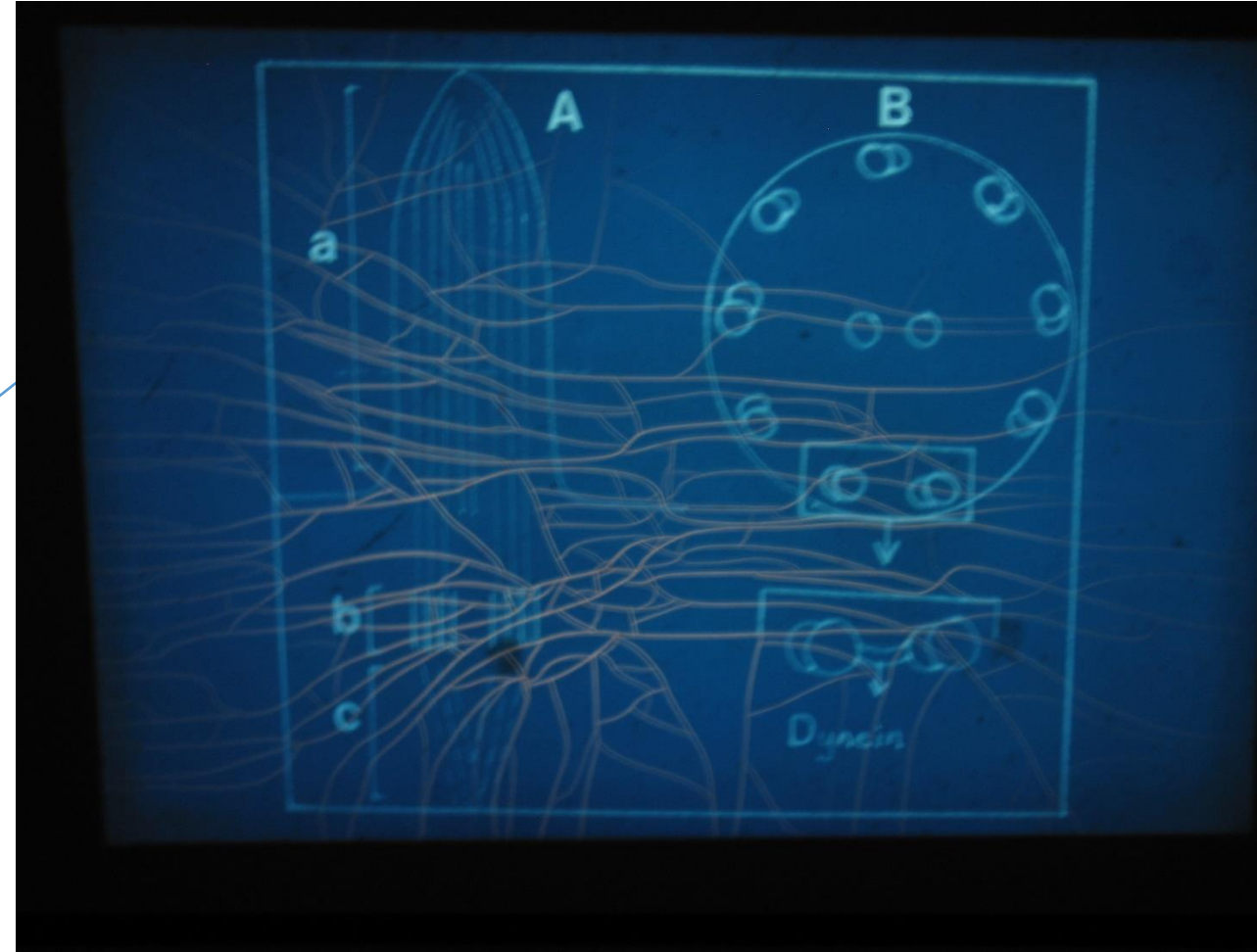


2. Hareketi sağlayan değişimler

b) Titrek tüyler (kinosilyumlar):

- Komşu demetlerden birinin tam olan borucuğundan diğerinin yarım borucuğuna doğru uzanan ve tubuluslar boyunca aralıklarla ard arda yerleşmiş olan yan kolları vardır.

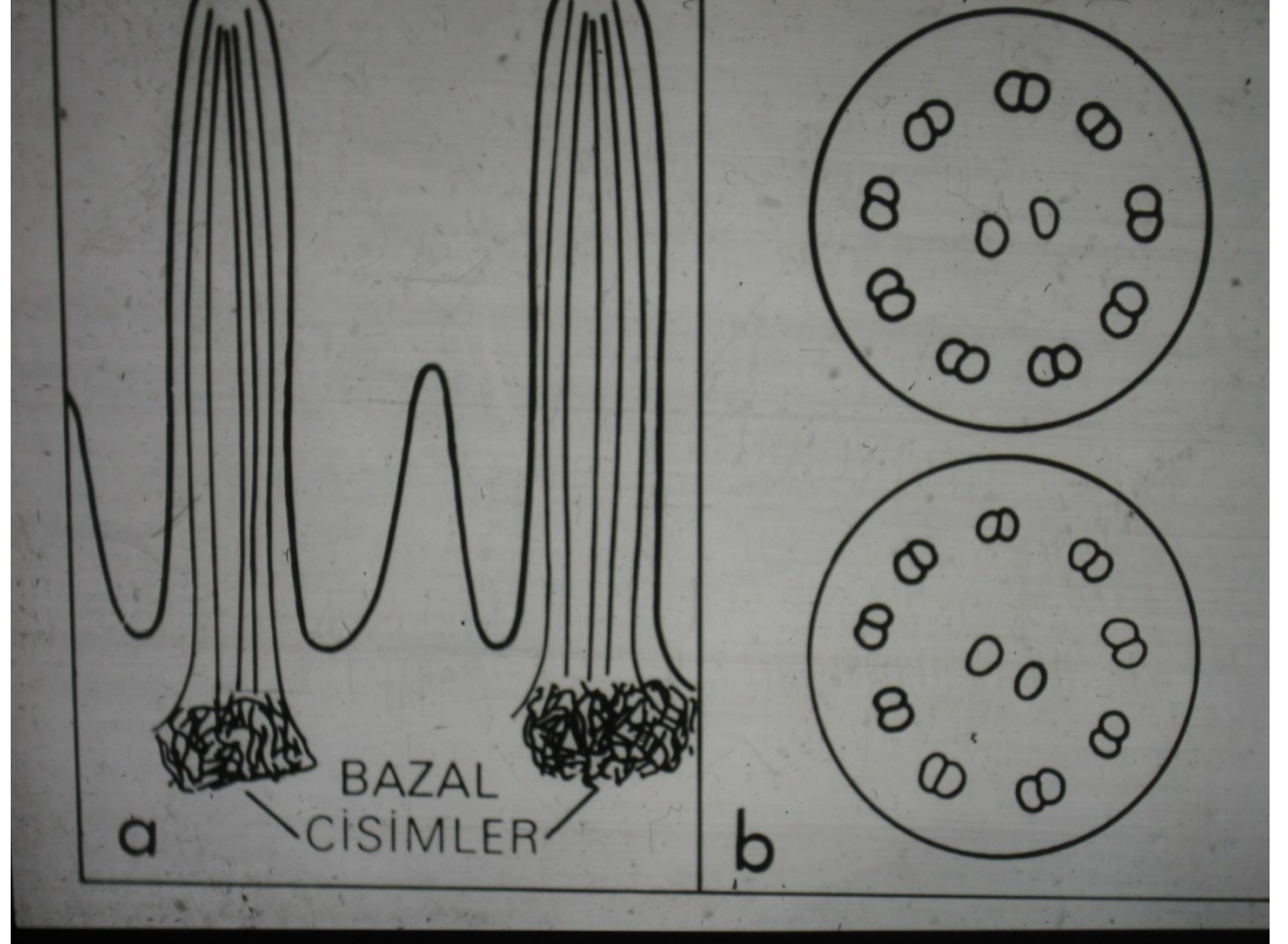
- Bu yan kollar **dinein** denen yüksek moleköl ağırlıklı ATP-az maddesinden yapılmışlardır ve aralarında köprüleştikleri tubuluslardan birinin diğeri üzerinde kayma hareketleri yapmasına neden olurlar.



2. Hareketi sağlayan değişimler

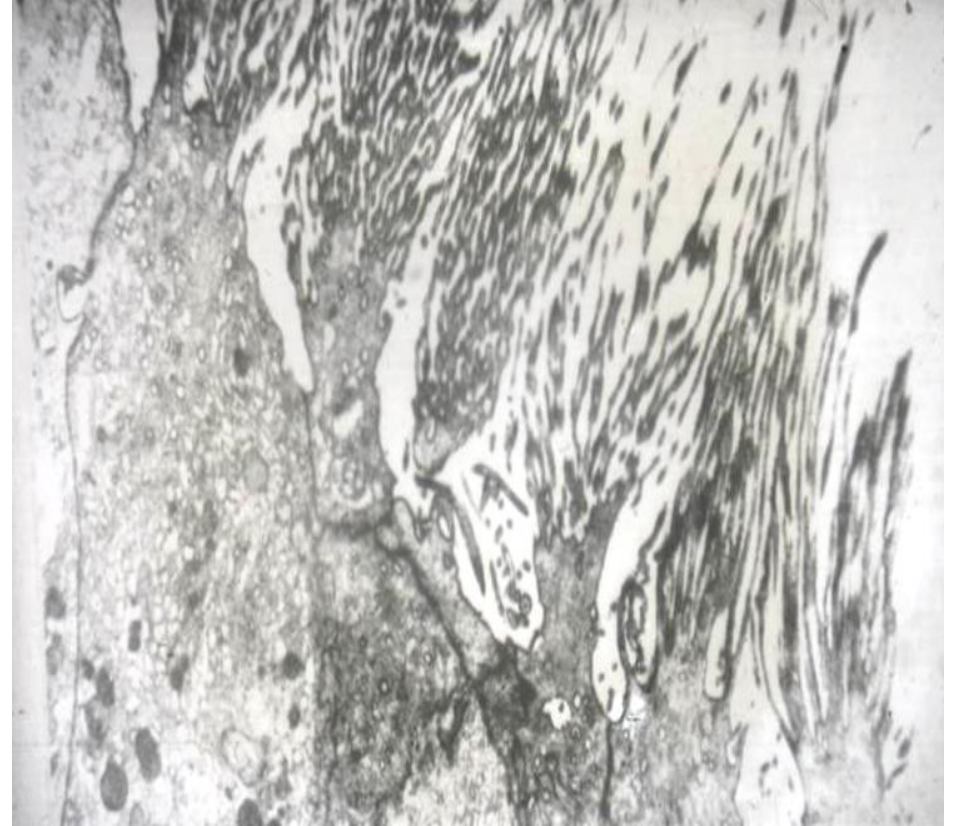
**b) Titrek tüyler
(kinosilyumlar):**

Bu kayma hareketleri de kinosilyumlara hareket yeteneği kazandırır. Bu hareket için gerekli enerji **dinein**'in sitosolde bulunan ATP'yi parçalaması ile açığa çıkar.



Stereosilyumlar:

- Mikrotubulus ve bazal cisimcik taşımazlar.
- Hareket etmezler.
- Silyumdan çok mikrovillusa benzerler. Onlar gibi aktin filamanları içerirler. Ancak mikrovilluslardan daha uzundurlar ve dallanma gösterirler.
- Bu oluşumların da mikrovilluslar gibi madde alışverişinde görev aldıkları sanılmaktadır.
- Sterosilyumlara en tipik olarak epididimis kanalını örten yüksek prizmatik epitel hücrelerinde rastlanır.



2. Hareketi sağlayan değişimler

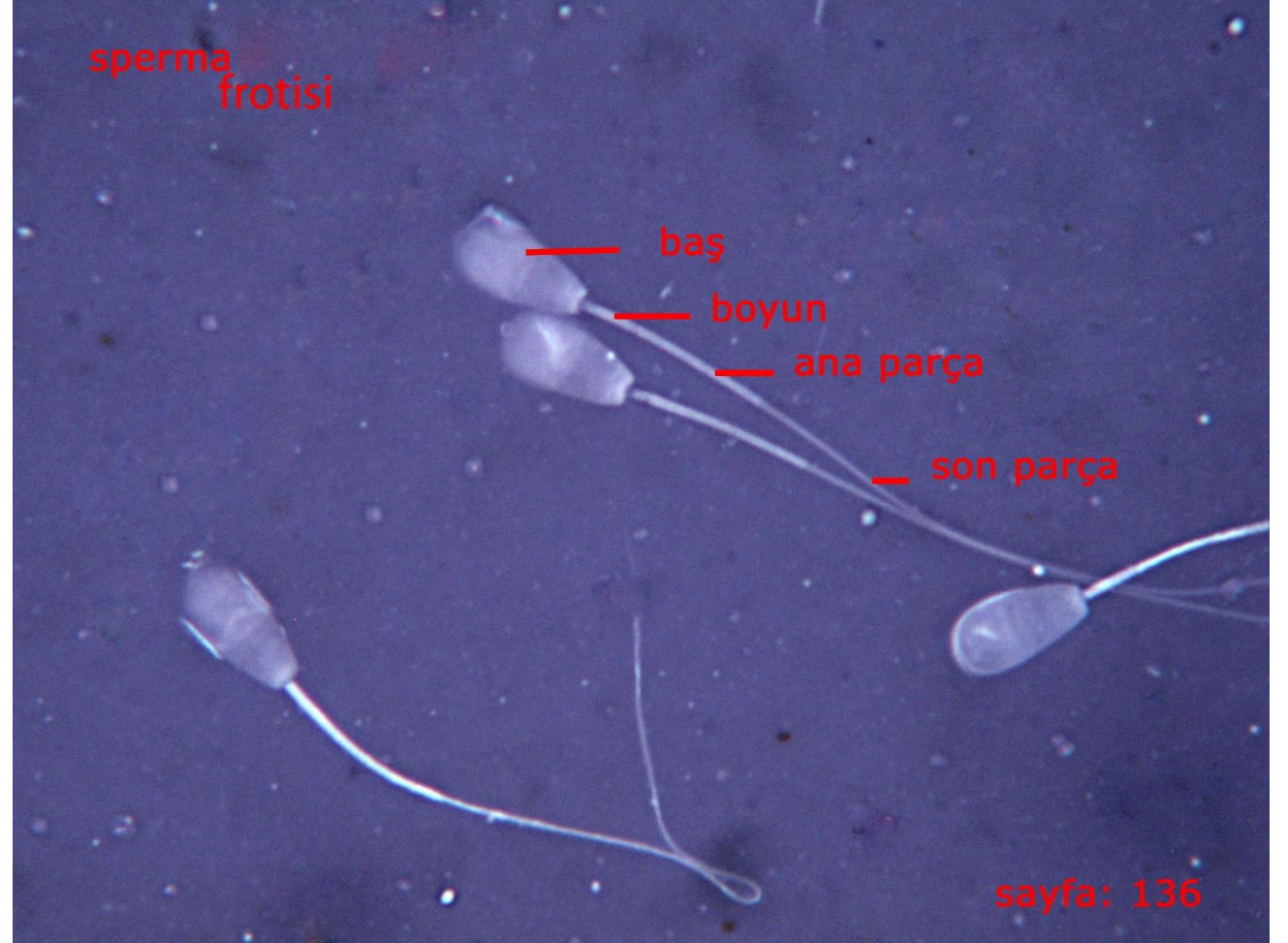
c) Kamçılar (Flagellum'lar):

- Bunlar da titretilen tüyler gibi hareketli ve kalıcı olan sitoplazmik uzantılardır. Aynı yapıyı gösterirler ancak çok daha uzundurlar.

2. Hareketi sağlayan değişimler

c) Kamçılar (Flagellum'lar):

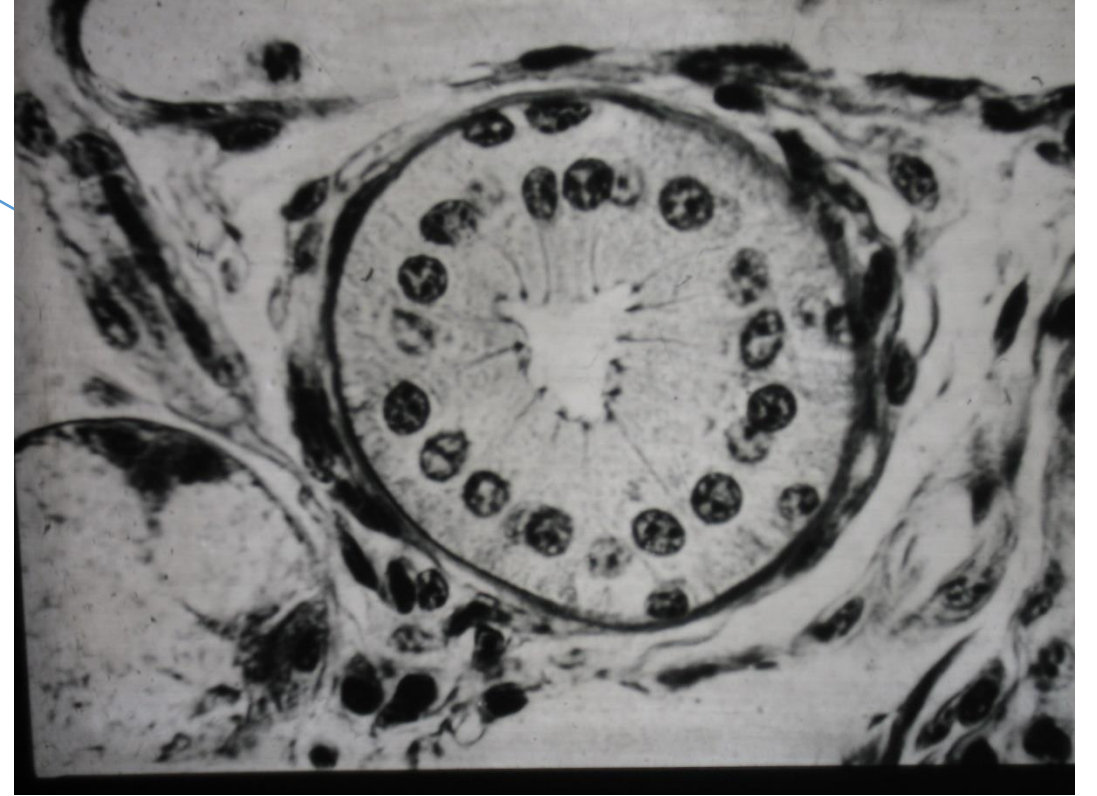
- Memelilerde kamçıya en tipik örnek spermatozoon'un 40-50 mikron uzunluktaki kuyruk kısmıdır.
- Kamçılara daha çok tek hücreli hayvanlarda rastlanır.



3. Hücreleri Birbirine Bağlayan Değişimler:

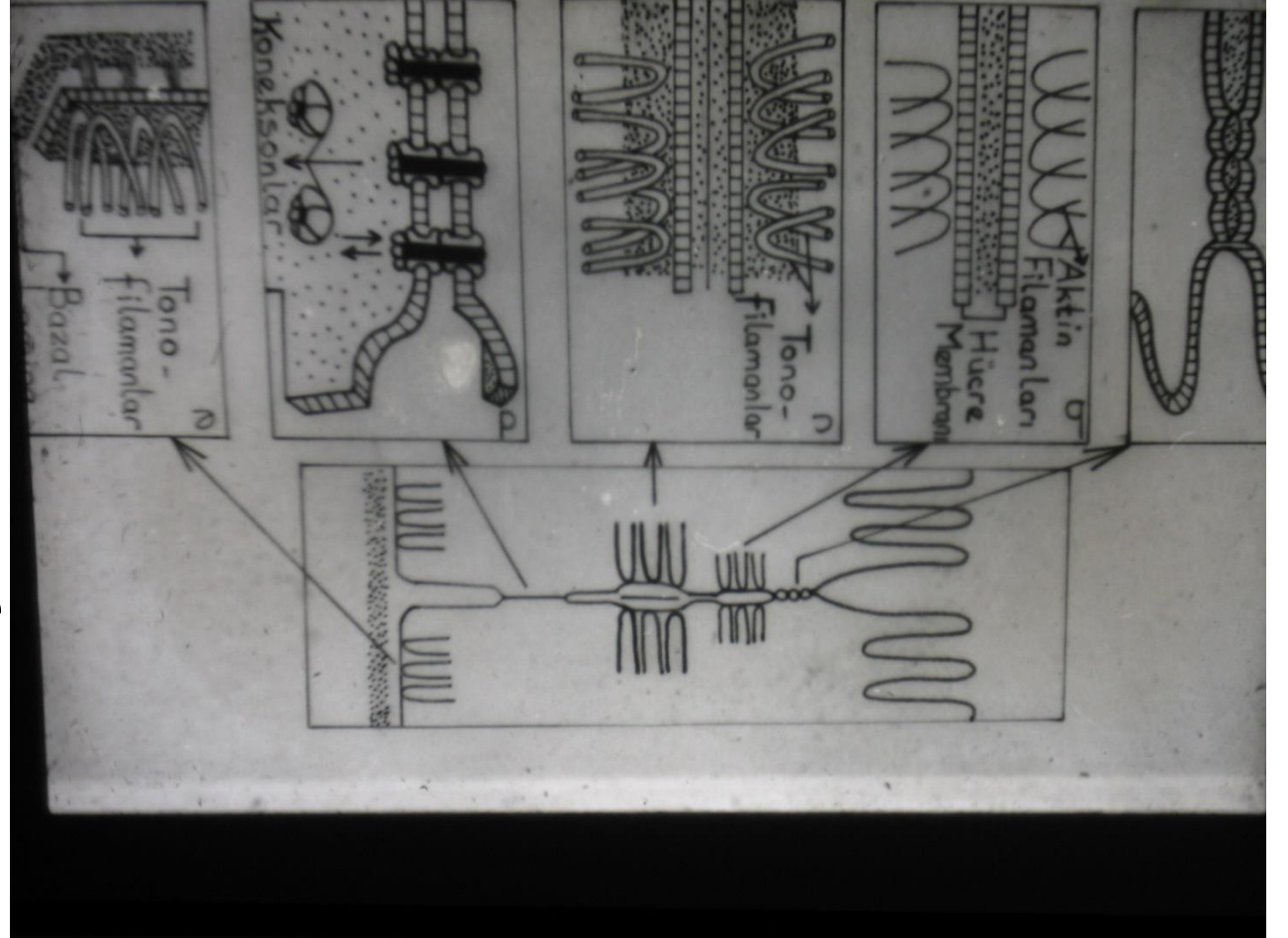
•Embriyonal gelişme sırasında, bölünen hücrelerin birbirlerinden ayrılmayıp bir birlik ya da doku oluşturmaları **hücre adezyon molekülleri (integrin)** denen ve glikoprotein yapısında olan transmembran proteinleri sağlarlar.

•Hücre yüzeyini taşımış durumda olan bu protein molekülleri, aynı türde olan diğer hücrelerin yüzey proteinlerini tanır ve onlara bağlanırlar.



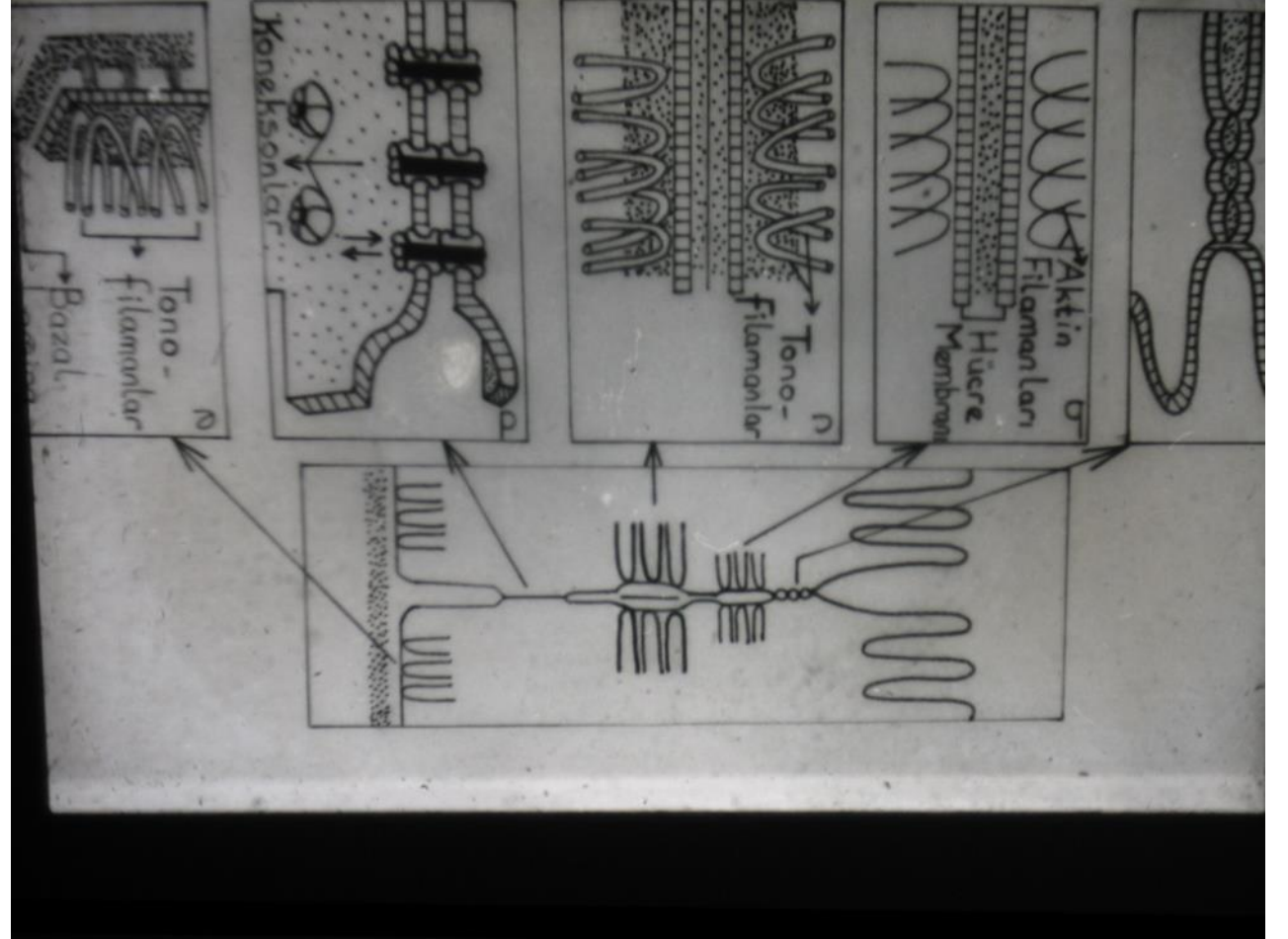
3. Hücreleri Birbirine Bağlayan Değişimler:

- Erişkinlerdeki epitel dokularında da , hücreleri birarada tutan ögeler bu integrinlerdir.
- Ancak bazı hücre türleri (örtü ve salgı epitel hücreleri, kalp kası hücreleri vb.)ise bağlayıcı özelliği olan bu integrinlerle birlikte, değişik yapı ve özellikle olan **hücre bağlantılarına** da sahiptirler.



3. Hücreleri Birbirine Bağlayan Değişimler:

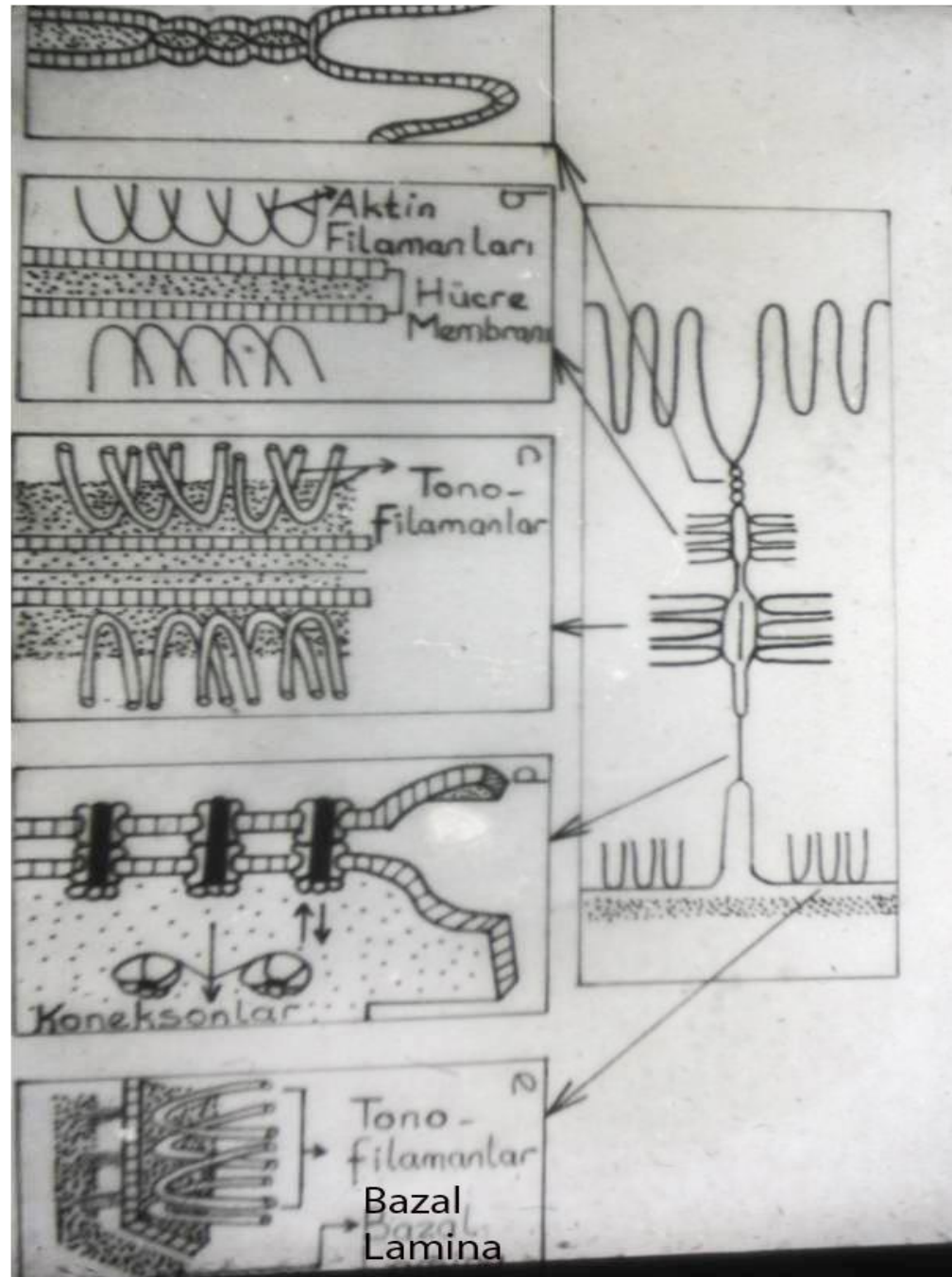
- Bu bağlantılar, bağlama işlevleri yanında, maddelerin hücrelerden içe ya da dışa geçişlerini yönlendirmede ve komşu hücreler arasında madde iletimini gerçekleştirmede önemli rollere sahiptirler.



3. Hücreleri Birbirine Bağlayan Değişimler:

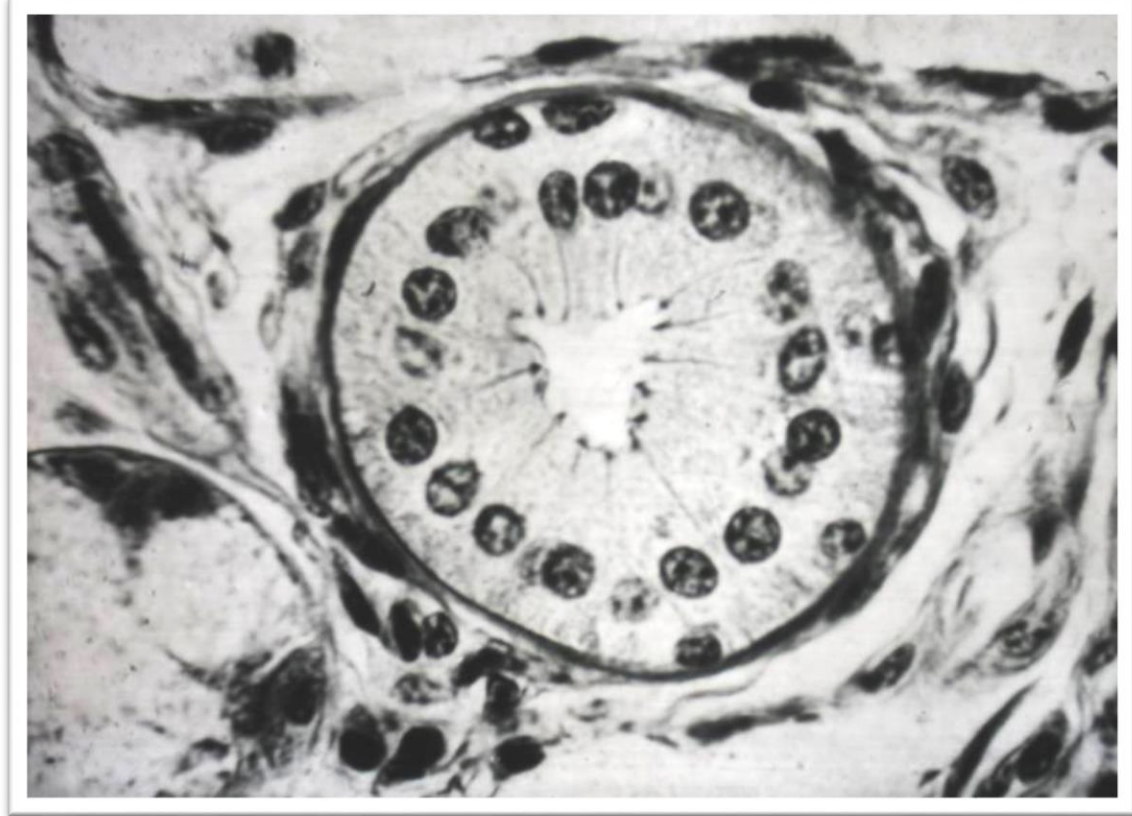
Belli başlı hücre bağlantı türleri şunlardır:

- Zonula okludens
- Zonula aderensler
- Makula aderens(dezmozom)
- Hemidezmozomlar
- Gap junctionlar
- Lateral uzantılar



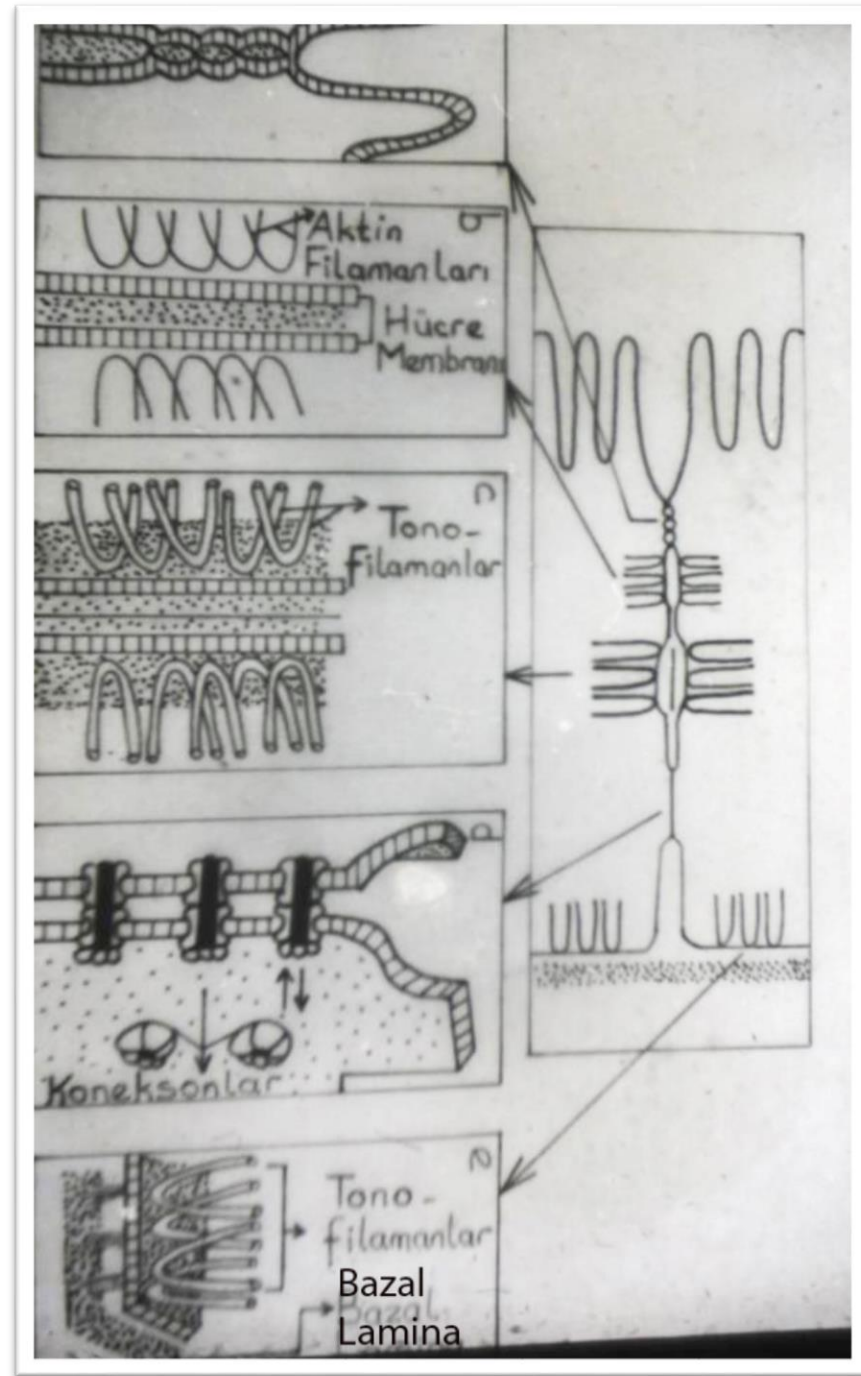
3. Hücreleri Birbirine Bağlayan Değişimler:

- Işık mikroskobu ile örtü ya da salgı epitel hücreleri incelendiğinde komşu hücrelerin apikal uçları arasında koyu bir çizgi görülür ki bu kısma **terminal bar** adı verilir.
- EM'de kompleks bir yapı gösteren bu kısma **bağlayıcı kompleksler** denir.



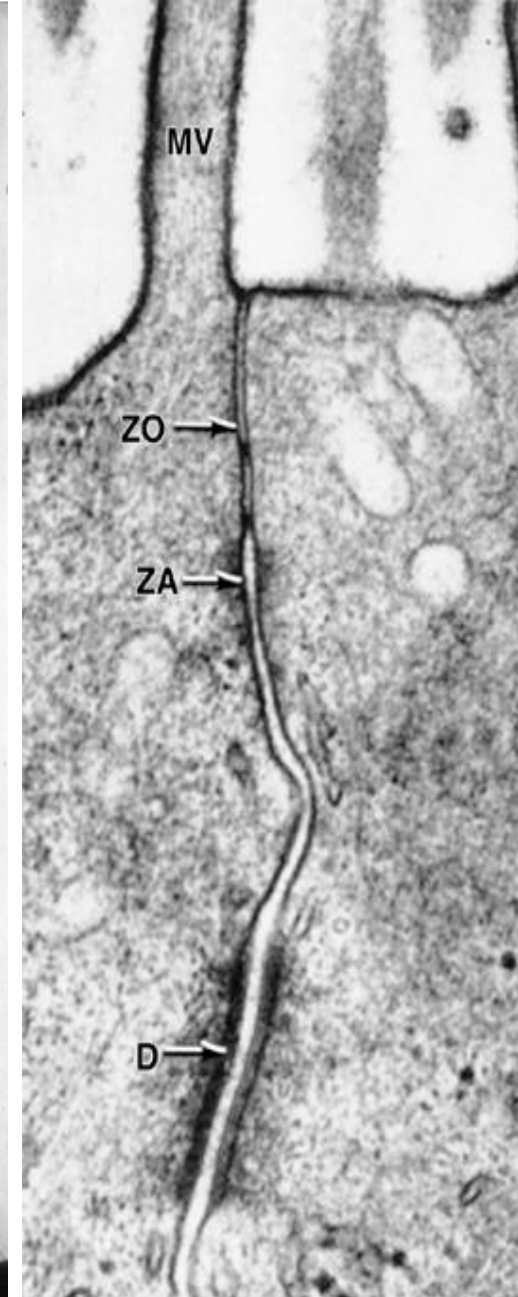
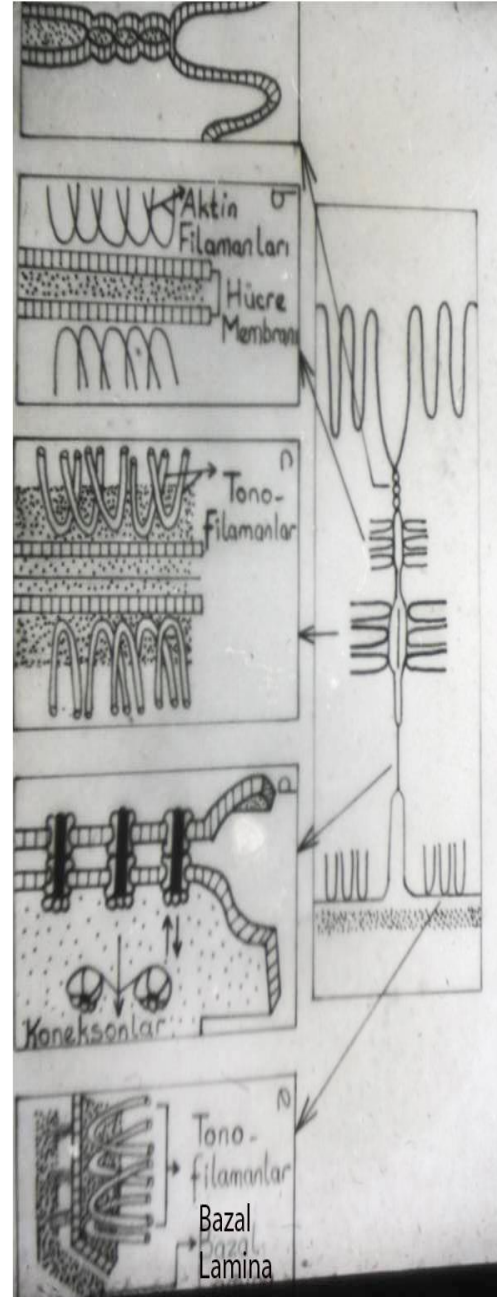
3. Hücreleri Birbirine Bağlayan Değişimler:

- Çoğu bağlayıcı komplekslerde bu bağlantı türlerinden ilk ikisi ya da üçü ardarda yerleşmiş olarak bulunur.
- Bazen bu birliğe bir gap junction da katılmış olabilir.
- Bağlayıcı komplekslere en rahat olarak tek katlı prizmatik epitellerde rastlanır.



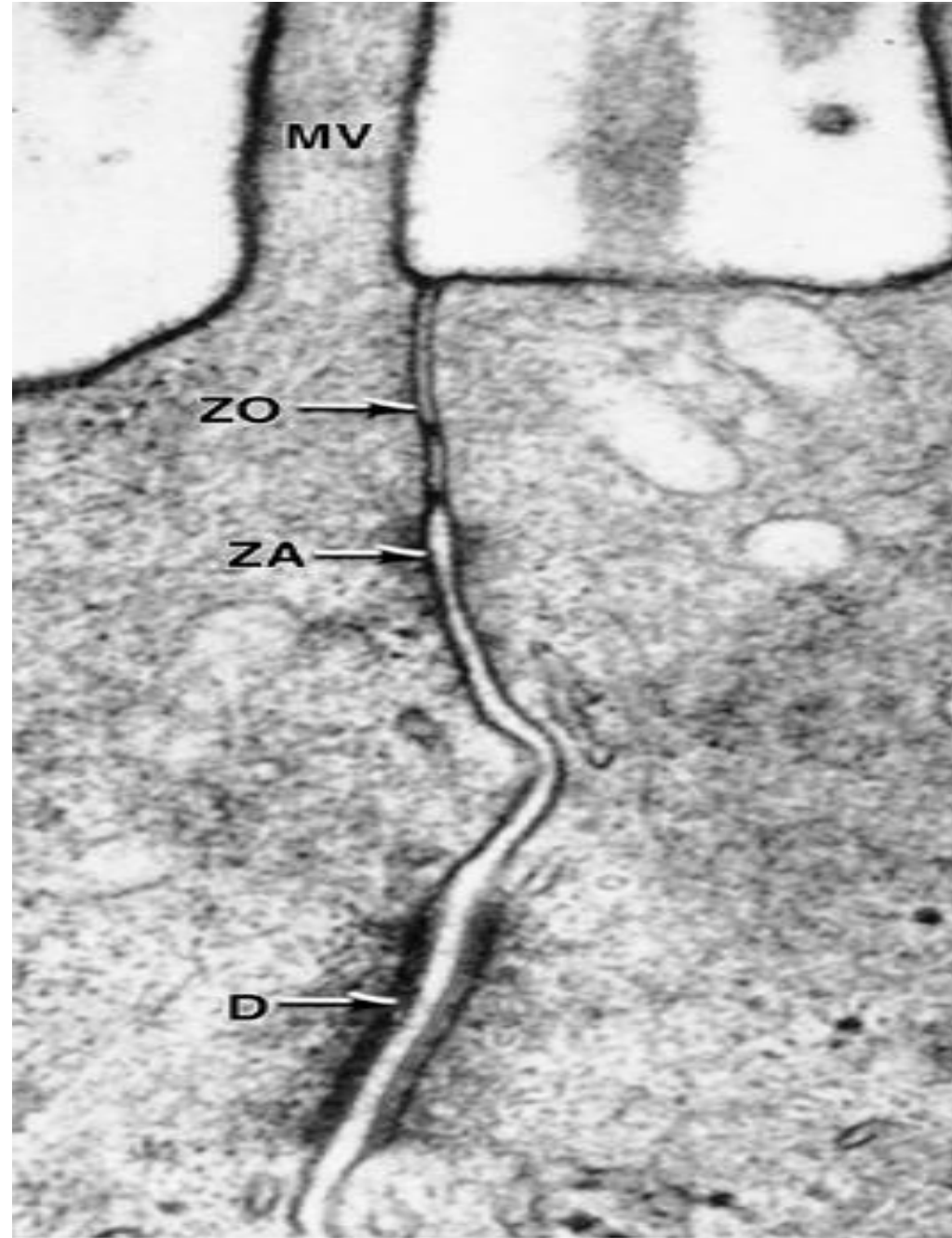
a) Zonula okludens:

- Epitel hücreleri ile bez epitel hücrelerinin aralarında genellikle 10 nm genişlikte olan ve glikokaliks maddesi içeren bir mesafe bulunur. Terminal barın bu en yüzlek kısmına **zonula okludens** denir.
- Komşu membranlar birbirine sıkı bir biçimde kaynaştığından **tight junction** adı da verilir.



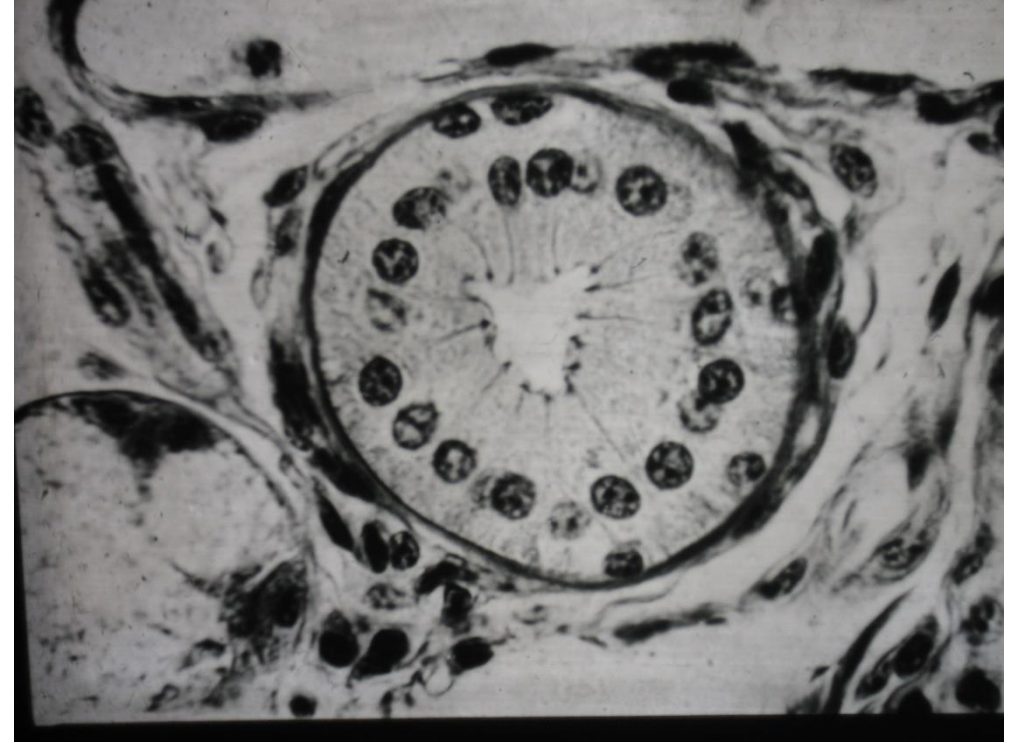
a) Zonula okludens:

Komşu iki membranda bulunan iri integral protein molekülleri kapalı bir fermuarda olduğu gibi birbirlerinin aralarına girerek iki membranı birbirlerine bağlarlar.



a)Zonula okludens:

- Zonula okludensler bu kısımlarda hücreleri birbirlerine bağlamakla kalmaz aynı zamanda hücrelerarası mesafeleri lümene karşı da kapalı tutarlar.
- Böyle olunca da maddeler lümandan hücrelerin aralarına geçemez ve hücreye girmek üzere hücre yüzeyine yönelmek zorunda kalırlar.
- Zonula okludenslere hemen hemen her türlü epitel dokusunda rastlanır. Bunlar buldukları hücreleri bir kemer gibi çepeçevre sararlar.



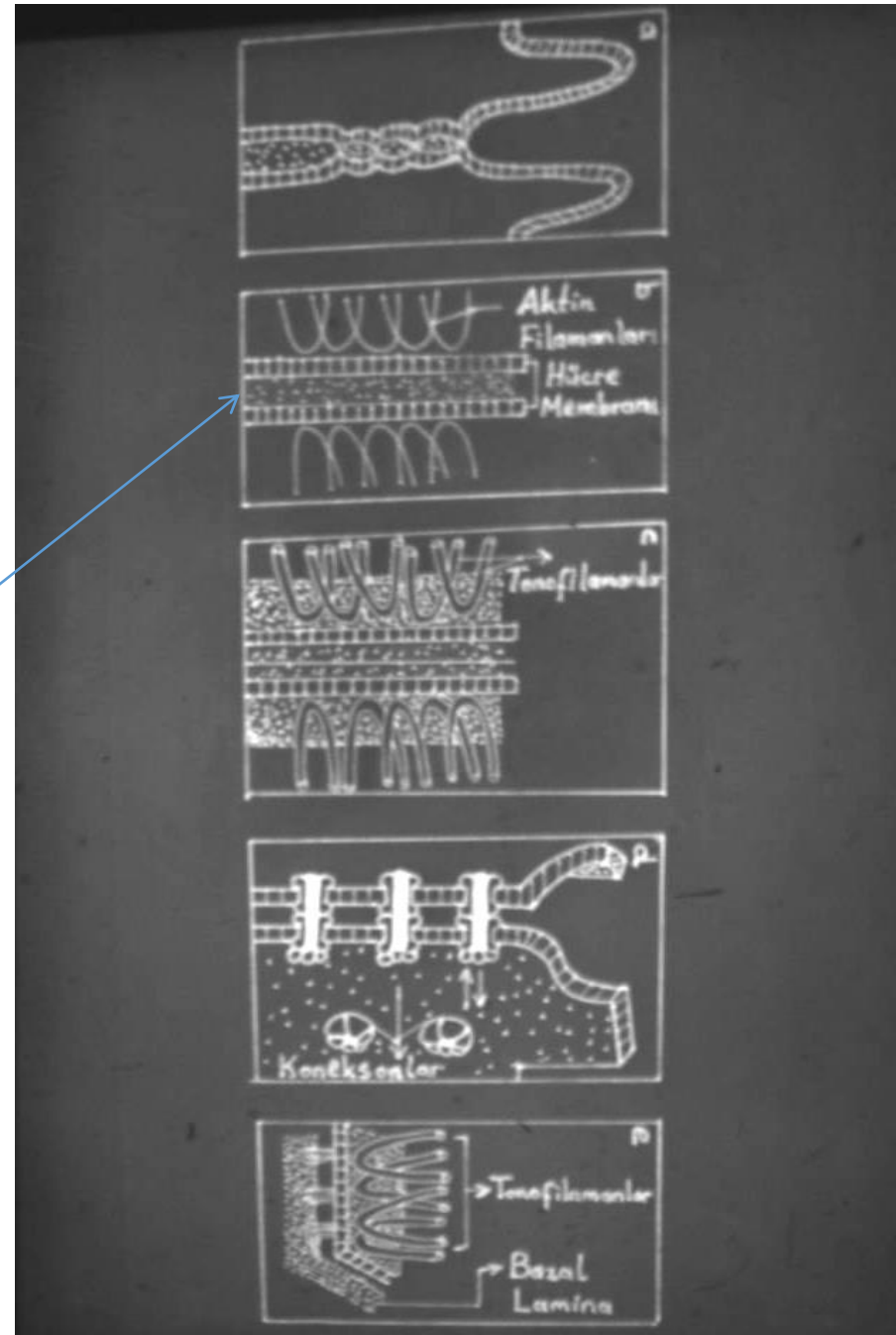
b) Zonula adherens:

- Zonula okludenslerin hemen altında bulunurlar.

- Bunlarda hücreleri bir kemer gibi sararlar.

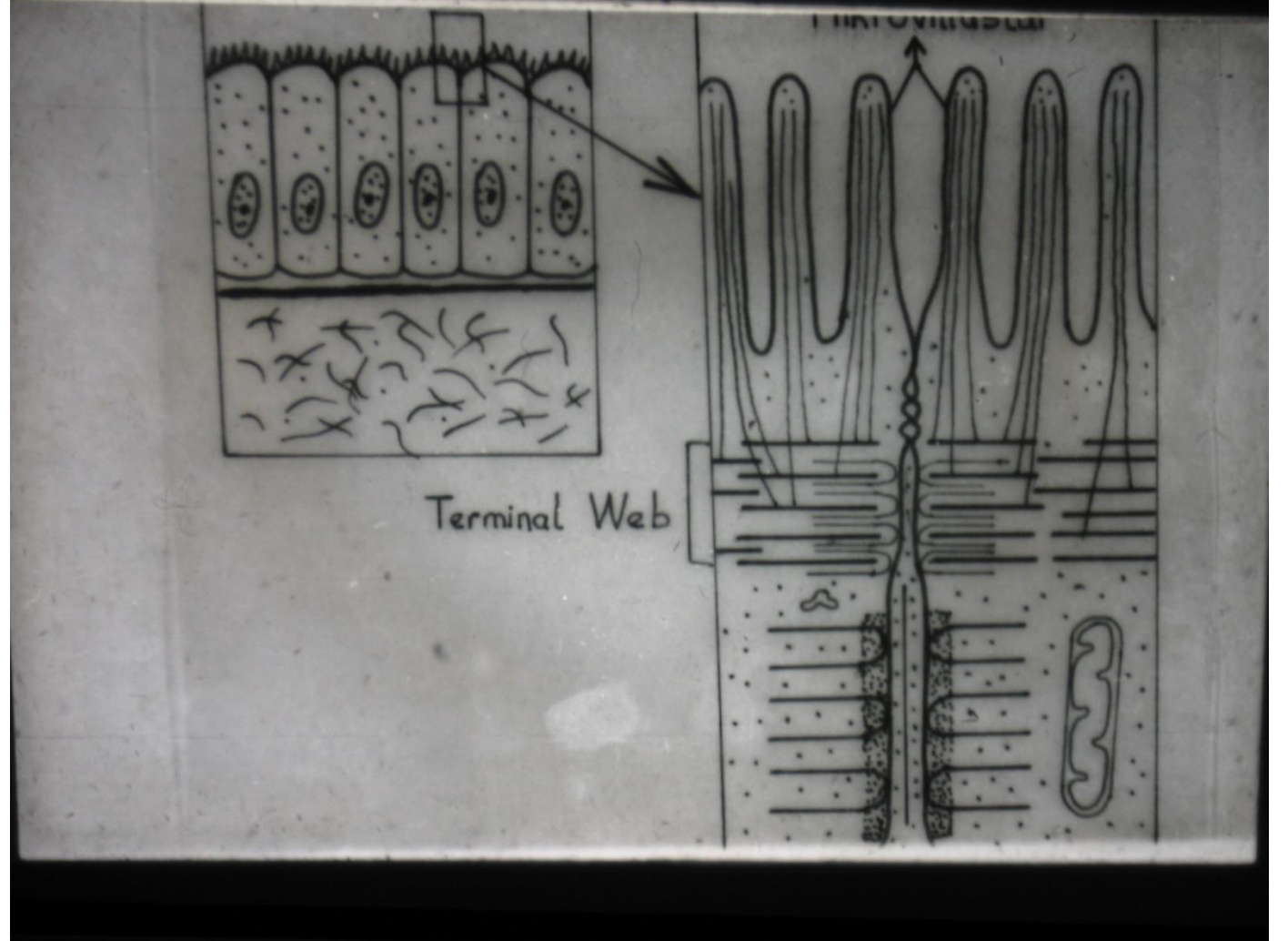
- Z. aderens bölgesinde hücre membranları birbirleriyle kaynaşmaz, aralarında **20 nm** kadar bir mesafe kalır.

Hücreler arasında bulunan glikokaliks bu bölgede daha yoğundur ve siyalik asitten de daha zengindir.



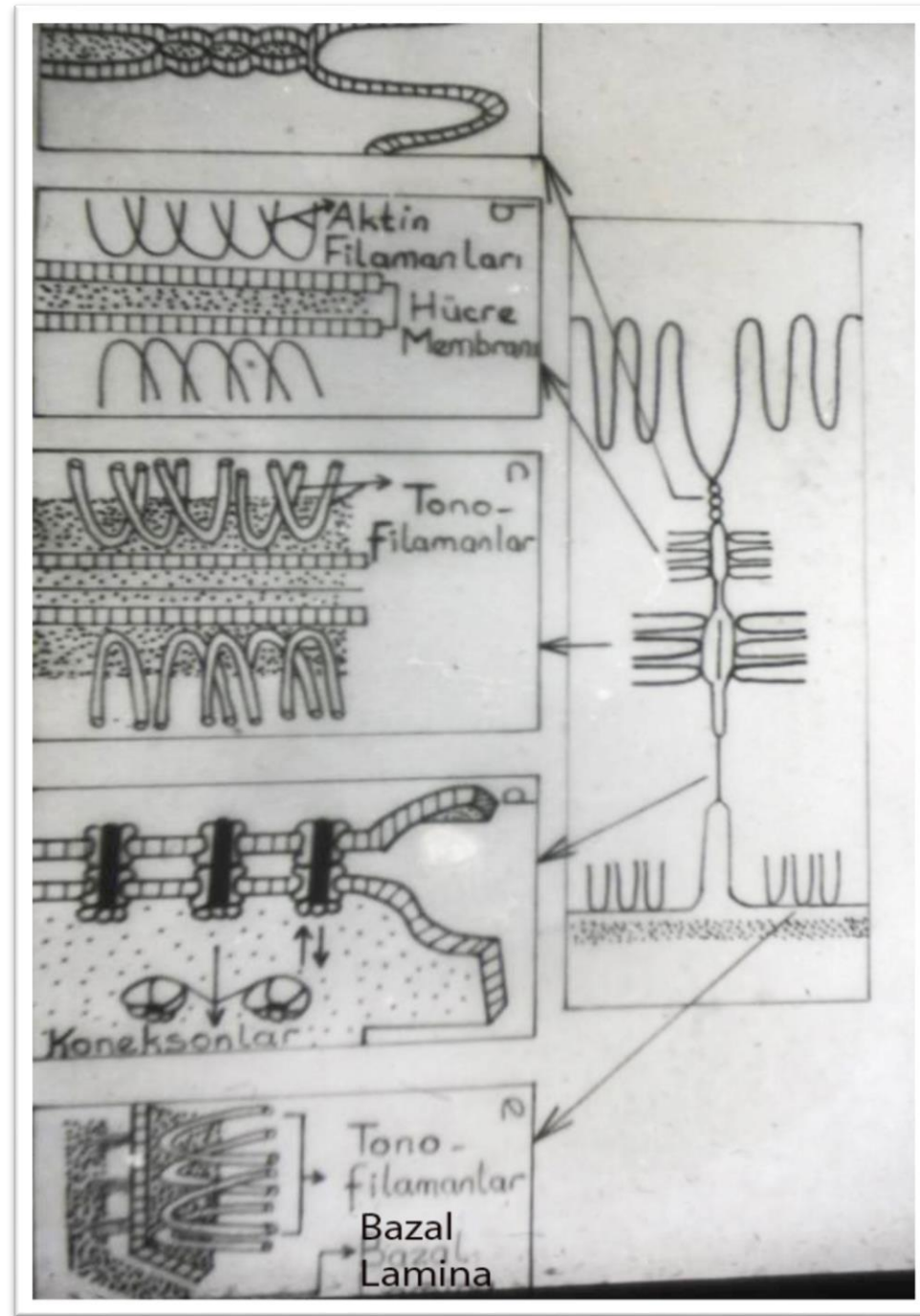
b) Zonula adherens:

- Hücrelerin bu bölgede birbirlerine tutunmalarını sağlayan asıl unsurlar, apikal sitoplazmanın terminal web bölgesinden buraya gelen aktin türünde mikrofilamanlardır.



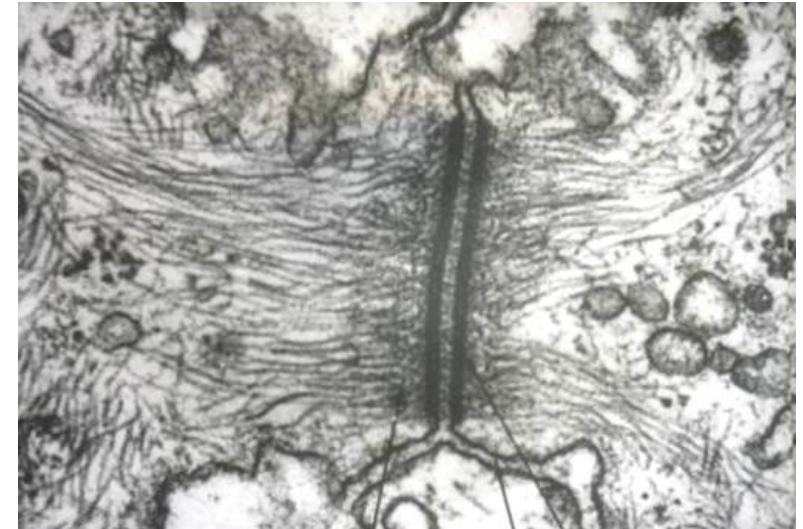
b) Zonula adherens:

- Komşu iki hücreden gelen filamanlar, zonula adherens bölgesinde hücre membranlarına ulaştınca dirseklenip tekrar geldikleri yerlere doğru yönelirler.
- Bu filamanlar kontraktil olduklarından (dirseklenme yerlerinde bulunan miyozin molekülleri sayesinde) bir hücrede üretilen güçlerin bitişik hücreye aktarılmasını da sağlarlar.
- Bu bakımdan zonula adherenslere epitel dokuları dışındaki dokularda da (örn. kalp kasında) rastlanır.
- Ancak buralardaki zonulalar hücreleri sarmazlar, lokaldirler.



c) Makula aderens (Dezmozom):

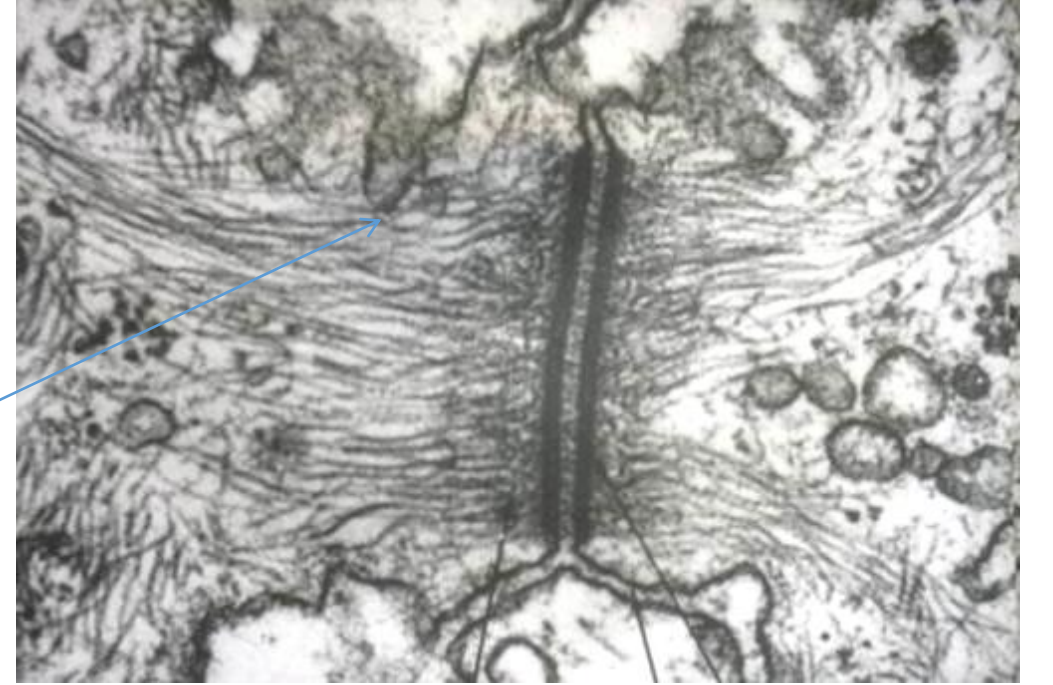
- Z.okludens ve aderens'lerin hemen altında bulunurlar.
- Bazen bu kompleksleri içermeyen hücrelerde de (örn. Epidermisin Str. Spinosum hücreleri) bulunurlar.



c) Makula aderens (Dezmozom):

Zonula okludens ve aderenslerden farklı olarak, dezmozomlar hücreleri çepeçevre sarmazlar;

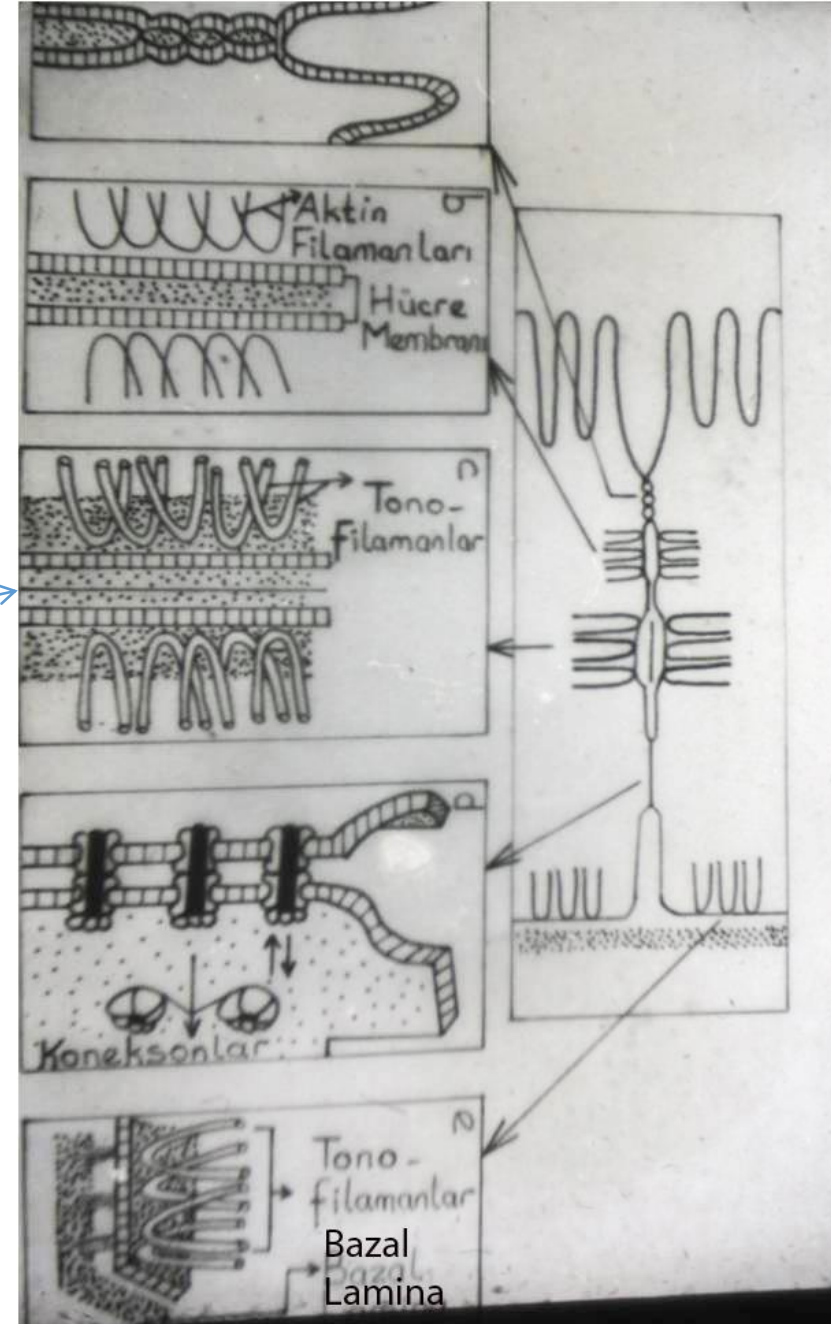
Lokal olarak yerleşmişlerdir ve yuvarlak lekeler (makula=leke) biçimindedirler.



c) Makula aderens (Dezmozom):

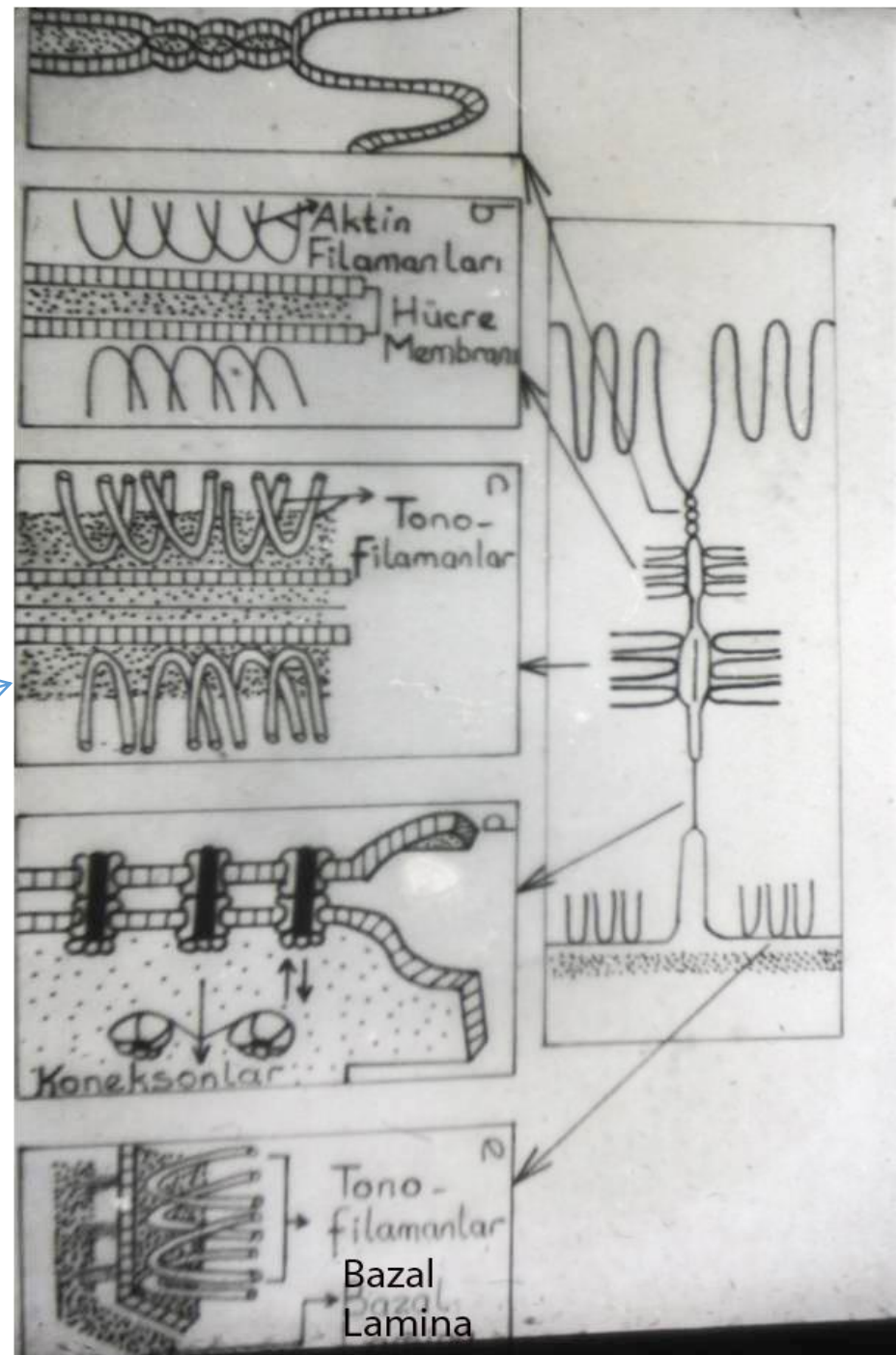
- Dezmozomlardaki hücrelerarası mesafe zonulalardakinden daha da geniştir (20-25 nm).

- Aralık, hücre adezyon molekülleri ile doludur ve bunun orta kısmında çizgi halinde yoğun bir bölge uzanır.



c) Makula aderens (Dezmozom):

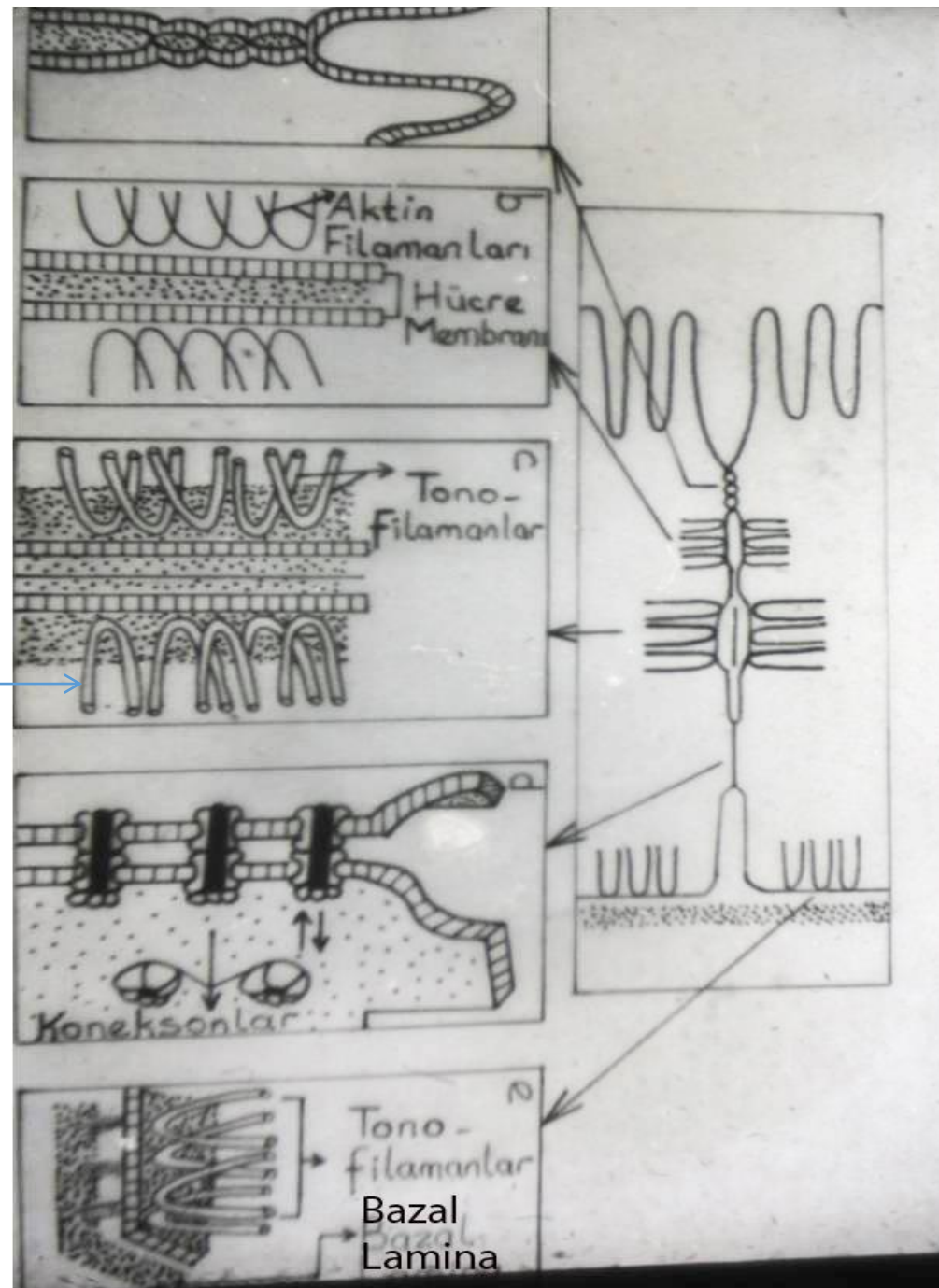
- Ayrıca dezmozom bölgesinde hücre membranlarının sitoplazmaya bakan yüzlerine de yine yoğun bir madde oturmuş ve bir plak (**tutunma plağı**) oluşturmuştur.



c) Makula aderens (Dezmozom):

Sitoplazmadan bu plaklara bol miktarda ve kontraktil olmayan filaman

(**tonofilaman**) gelir ve bunlar yoğun madde içinde dirseklenip tekrar sitoplazmaya dönerler.

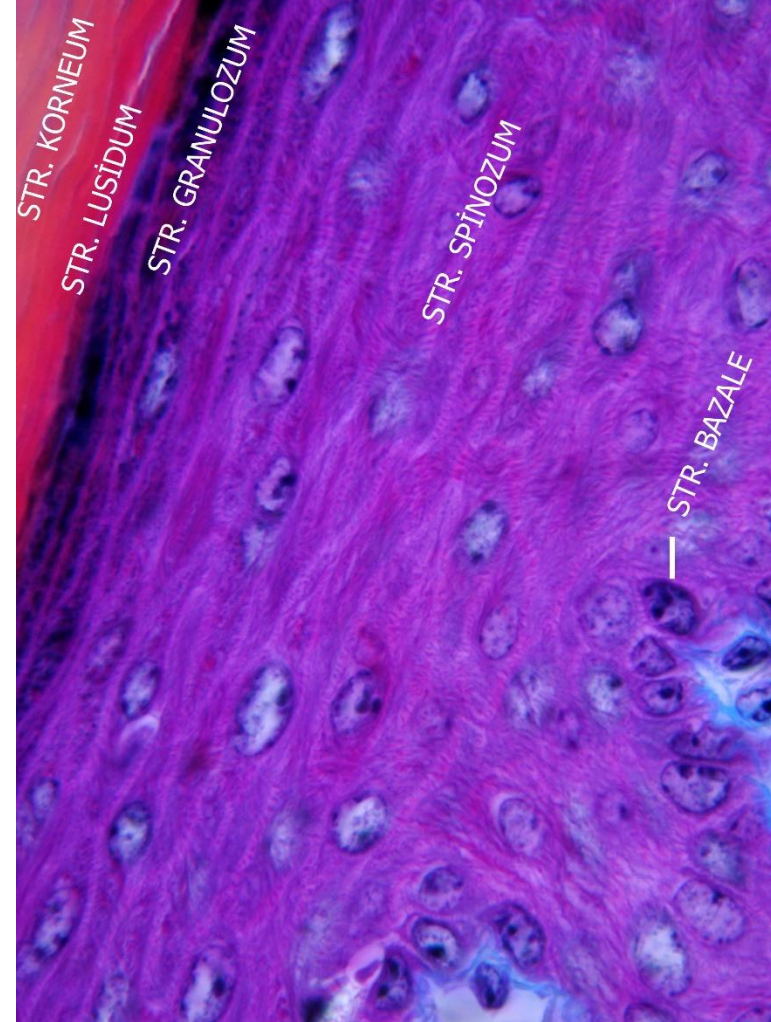


c) Makula aderens (Dezmozom):

Dezmozomlar hücreleri sıkı bir biçimde birbirlerine bağlamakla kalmazlar; bunun yanında, hücre iskeletini oluşturan filamanlara da tutunma yerleri olarak hizmet ederler.

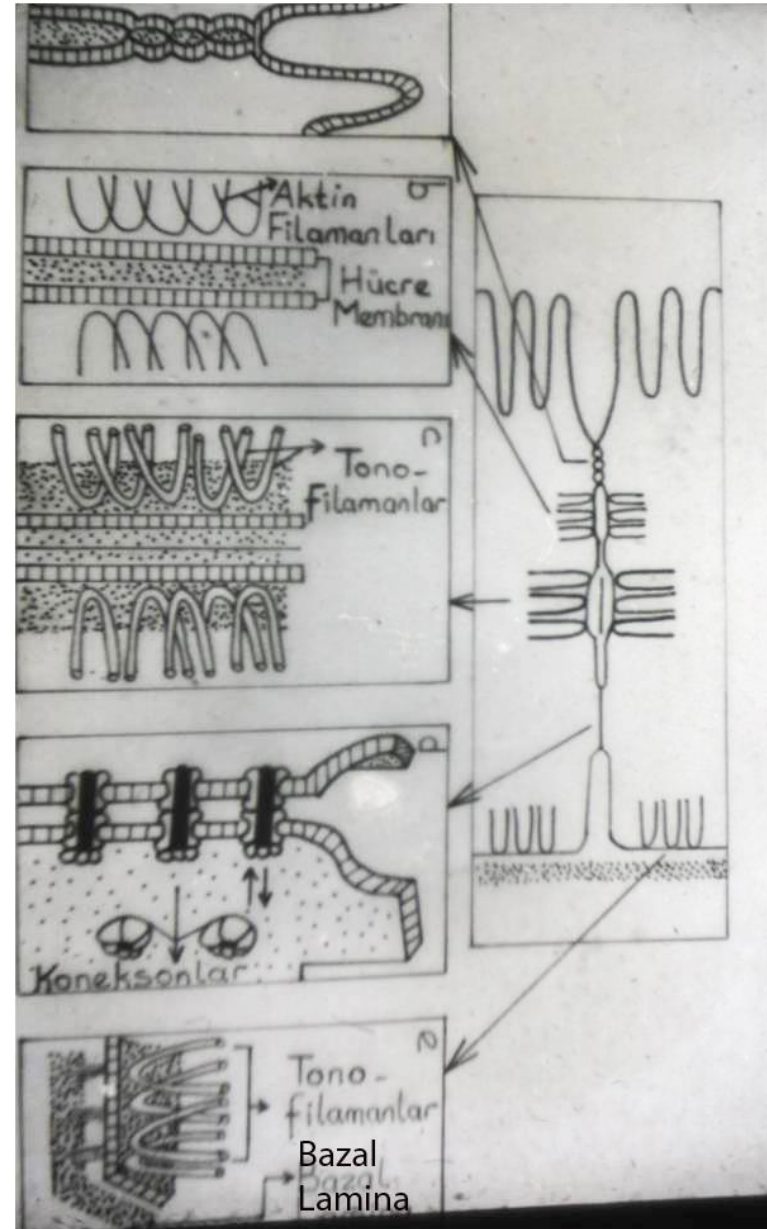
c) Makula aderens (Dezmozom):

- Epidermisin str. Spinosum katmanındaki epitel hücreleri birbirlerinden geniş aralıklarla ayrılmışlardır.
- Dezmozomlar oluşturabilmek için hücrelerin sitoplazmaları yer yer karşılıklı olarak çıkıntılılaşarak köprüleşirler ve daralan bu kısımlarda dezmozomlar şekillenir.



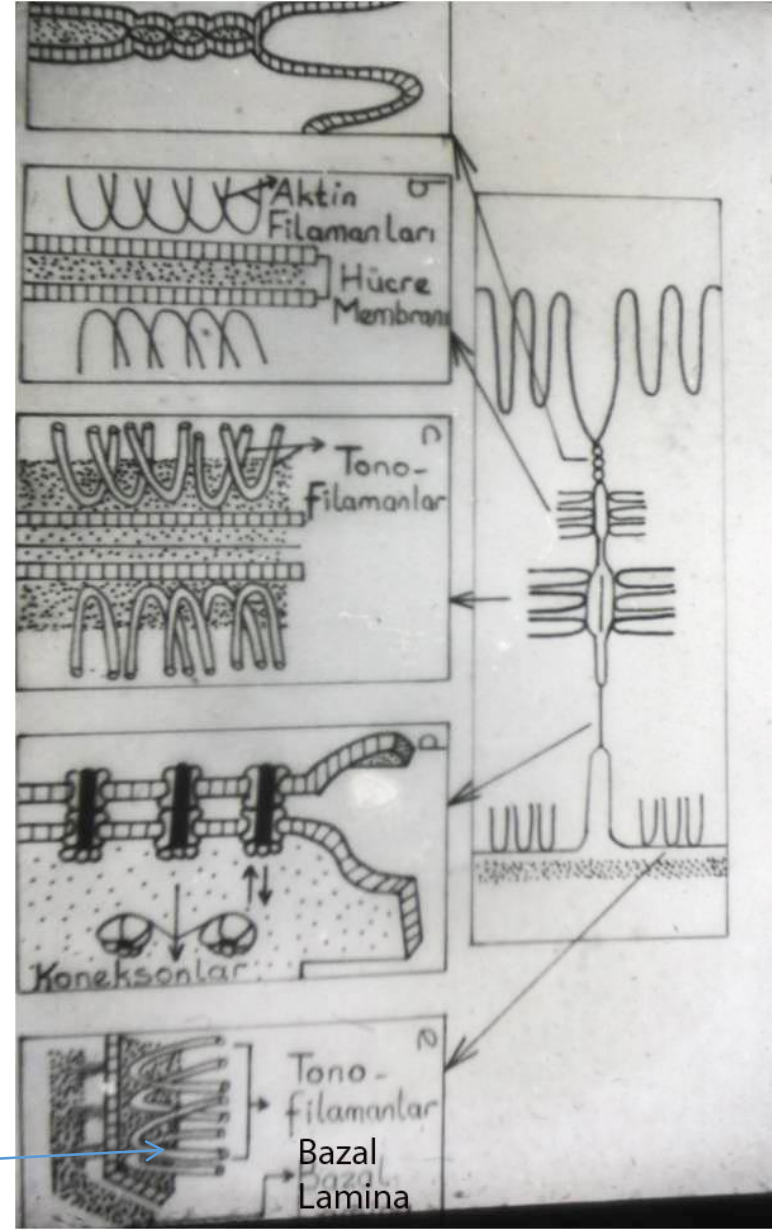
c) Makula aderens
(Dezmozom):

Bir dezmozoma gelen tüm tonofilamanlar, ışık mikroskopunda tek bir fibril halinde görülürler ve bunlar **tonofibril** diye isimlendirilirler.



d) Hemidezmozomlar

- Dezmozomların birer yarımınının yapısına sahiptirler. Çok katlı epitel dokularında bazal hücreler alttaki bazal laminaya hemidezmozomlarla tutunmuşlardır.
- Bu tutunmayı gerçekleştirmek üzere, sitoplazmadan hücre membranına aralıklarla gelen tonofilaman grupları, dezmozomlarda olduğu gibi, bir yoğun madde aracılığı ile membrana tutunur ve tekrar sitoplazmaya dönerler.



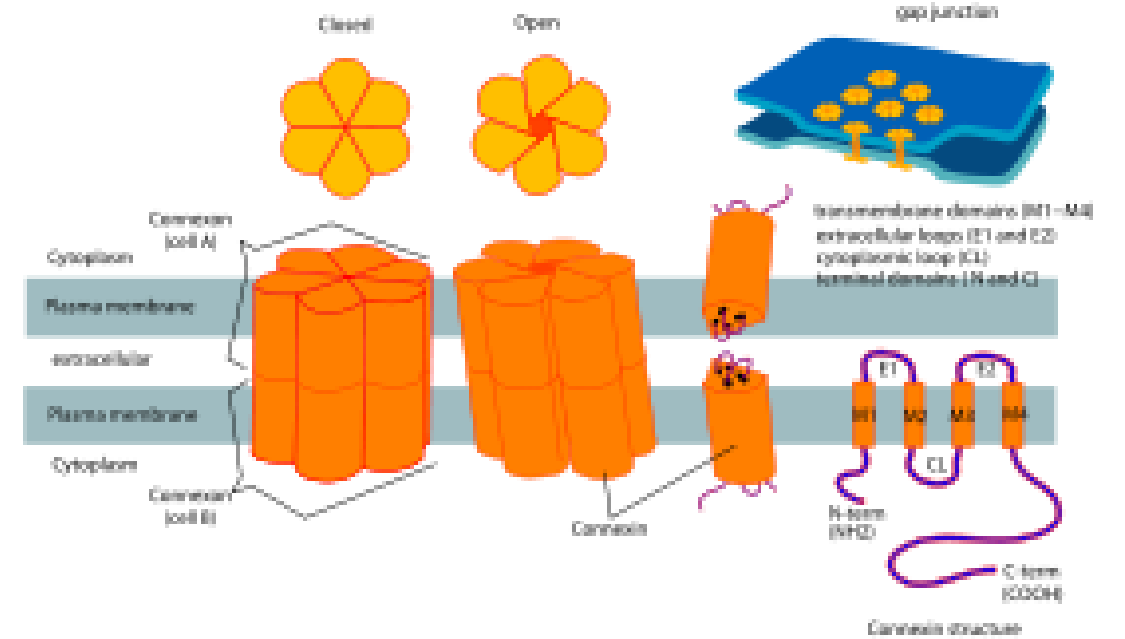
d) Hemidezmozomlar

Hücre iskeletinin bazaldeki tutunma yerleri olarak görev yaptıklarından, alttaki bazal laminaya bağlanmalarını sağlarlar.



e) Gap junction'lar

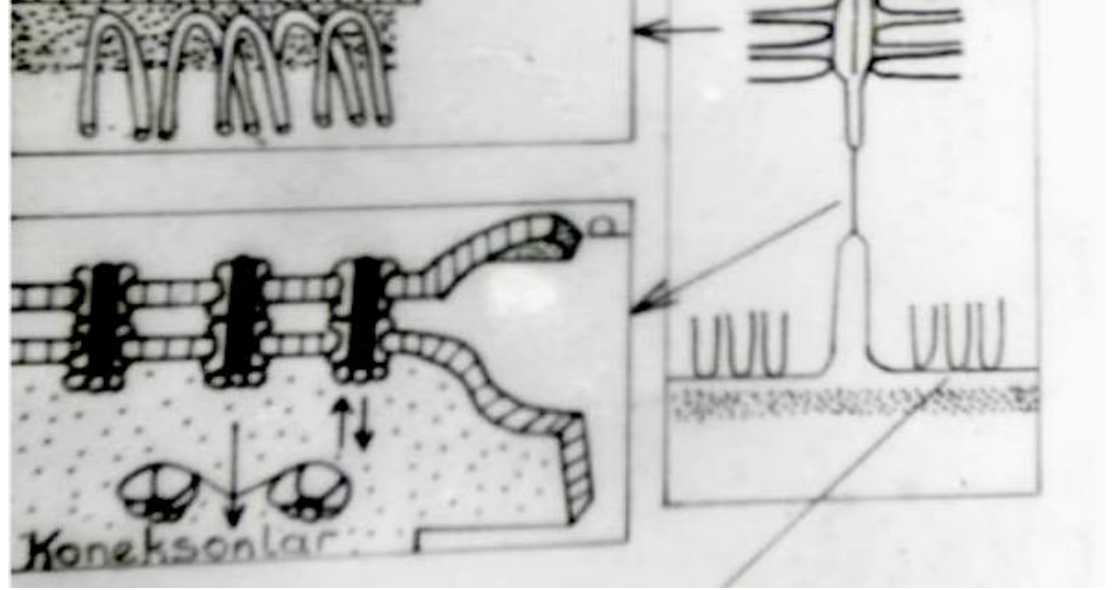
Dezmozomlarda olduğu gibi, odaklar halinde olan gap junction'larda da komşu hücrelerin membranları arasında **2-4 nm'lik** bir mesafe vardır. Bu alanda integral protein molekülleri özel bir biçimde organize olarak **konekson** adı verilen silindir biçiminde olan porlar oluştururlar.



https://www.google.com.tr/search?q=imagesCAH1383Q&espv=2&biw=1280&bih=918&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjui-e68a_SAhUsP5oKHc0uC3MQ_AUIBygC#tbn=isch&q=connexon*&imgsrc=ouJRIEclOfJkFM:

e) Gap junction'lar

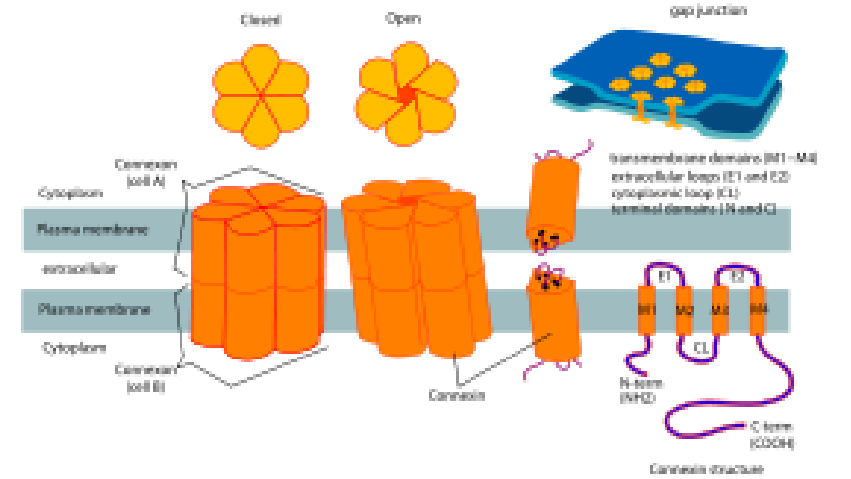
Her bir konekson, 6 adet çomak biçimli protein molekülünden meydana gelir. Koneksonların hücrelerarasına yönelik uçları, hücre membranını taşımış durumdadır. Komşu hücrelere ait koneksonlar ağızlaşır ve böylece hücreden hücreye ulaşan kapalı kanal biçiminde geçit bölgeleri ortaya çıkar.



e) Gap junction'lar

•Embriyonal hücrelerle epitel hücrelerinde hücreden hücreye küçük molekülle maddelerin (iyonlar, amino asitler, nükleotid, şeker, vitamin) sıvı bir ortamda geçmelerine yararlar. Bu olgu özellikle embriyonal hücrelerin büyümeleri, çoğalmaları ve farklılaşmaları için çok önemlidir.

•Hücreler arası haberleşmeyi, madde aktarım yoluyla büyük ölçüde gap junction'lar yerine getirirler.

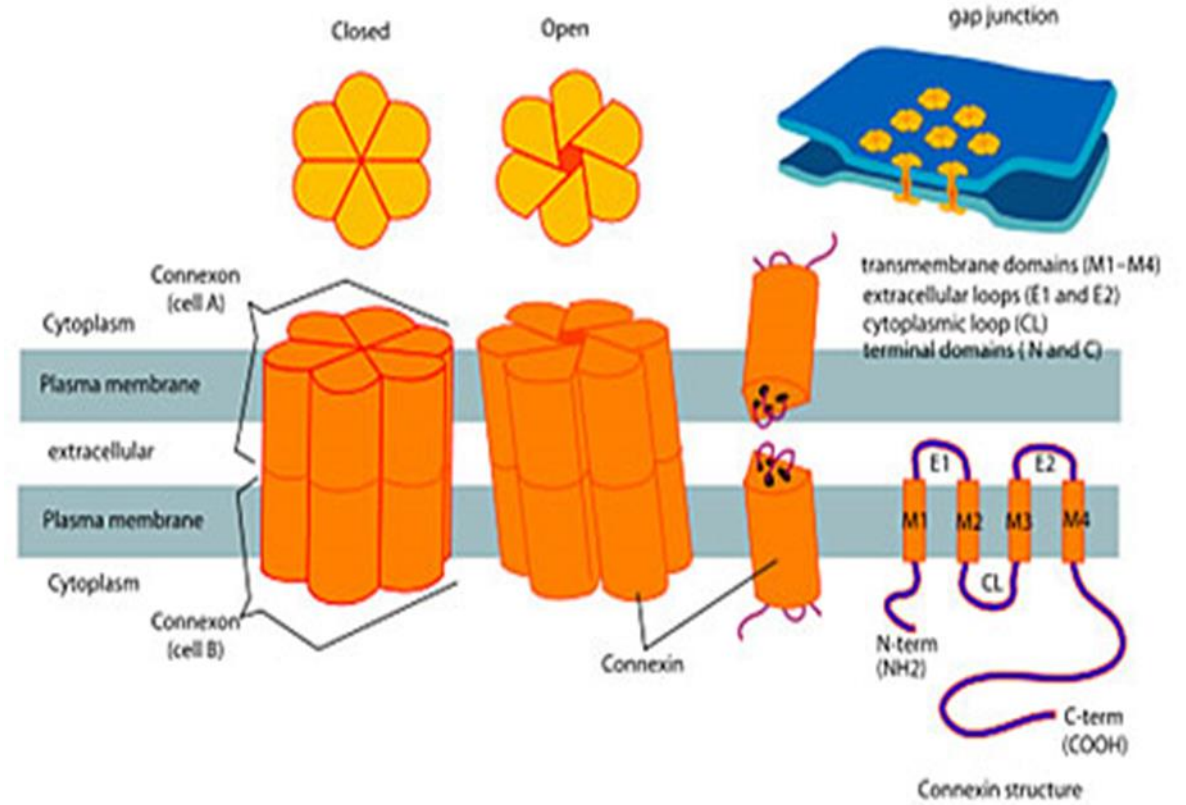


https://www.google.com.tr/search?q=imagesCAH1383Q&espv=2&biw=1280&bih=918&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjui-e68a_SAhUsP5oKHc0uC3MQ_AUIBygC#tbn=isch&q=connexon*&imgsrc=ouJRIEcl0fJkFM

e) Gap junction'lar

- Sinir hücreleri ile kalp kasını ve düz kasları oluşturan hücreler arasında da gap junction'lar vardır. Buradaki gap junctionların madde aktarımı yanında, araya sinirsel bir uyarıcı girmeden, elektriksel uyarımların hücreden hücreye geçmelerini sağlama görevi vardır.

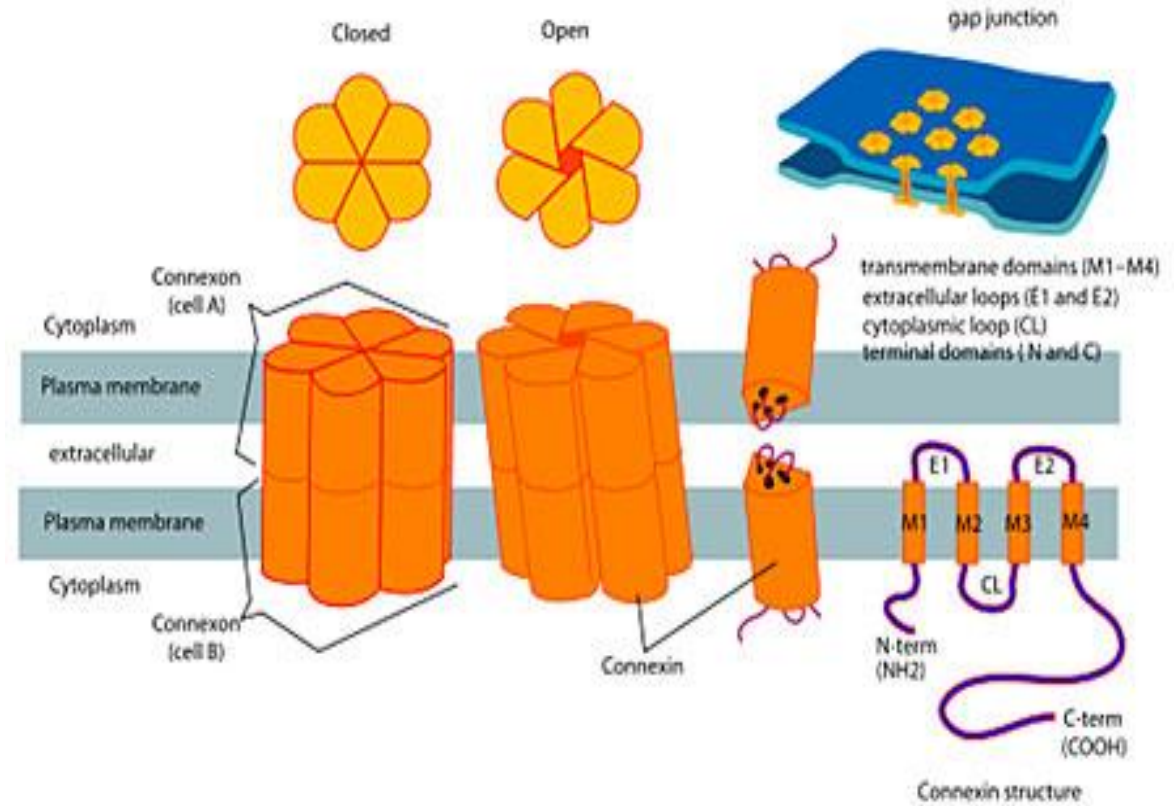
- İskelet kası telleri ile birbirinden bağımsız olan hücrelerde (spermatozoonlar ve dolaşım sistemindeki kan hücreleri) gap junction bulunmaz.



https://www.google.com.tr/search?q=imagesCAH1383Q&espv=2&biw=1280&bih=918&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjui-e68a_SAhUsP5oKHc0uC3MQ_AUIBygC#tbn=isch&q=conexon*&imgsrc=ouJRIEcl0fJkFM:

e) Gap junction'lar

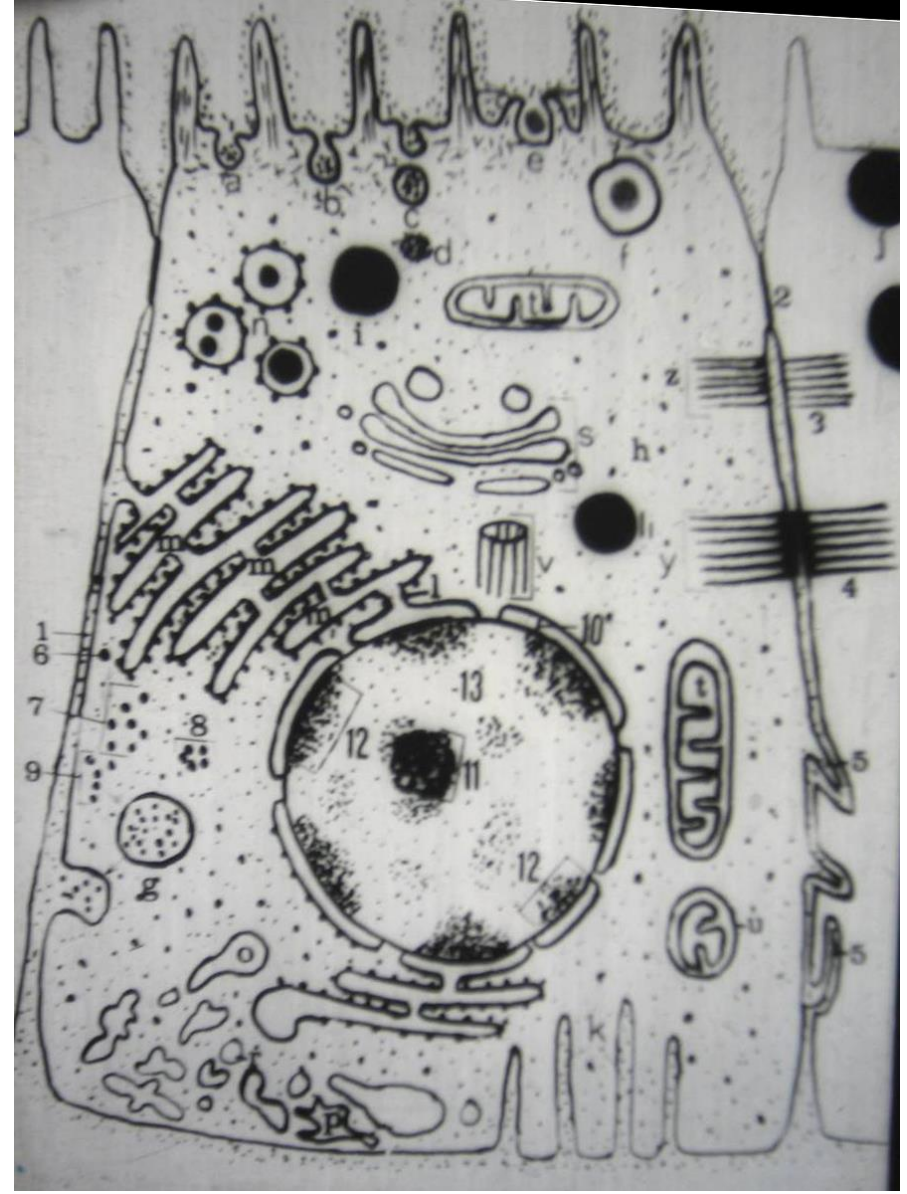
- Gap junctionların geçirgenlik derecesini Ca iyonları ayarlar.
- Hücrelerde bu iyonlar artarsa bunların oluşturdukları kanalcıklar kapanırlar;
- Kalsiyumun fazlası dışarı verilince de tekrar açılırlar.



f) Lateral uzantılar

Tek katlı yassı epitel, endotel ve mezotel hücreleri karşılıklı olarak sitoplazma uzantıları gönderip bunlar aracılığı ile birbirlerine sıkı bir biçimde kenetlenirler.

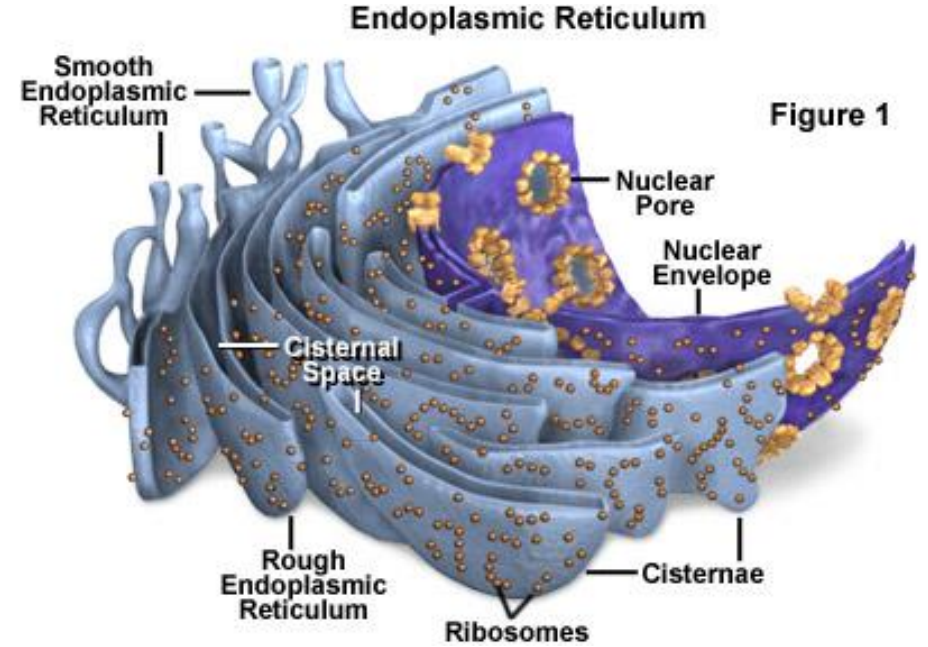
Lateral uzantılar madde alışverişinin çok kuvvetli olduğu yerlerde (barsaklar, böbrek tubulusları) bulduklarından, aynı zamanda hücre yüzeyinin genişlemesini de sağlar.



- Ergastoplazma iki türlü organelden oluşur.

1. Bağımsız ribozomlar

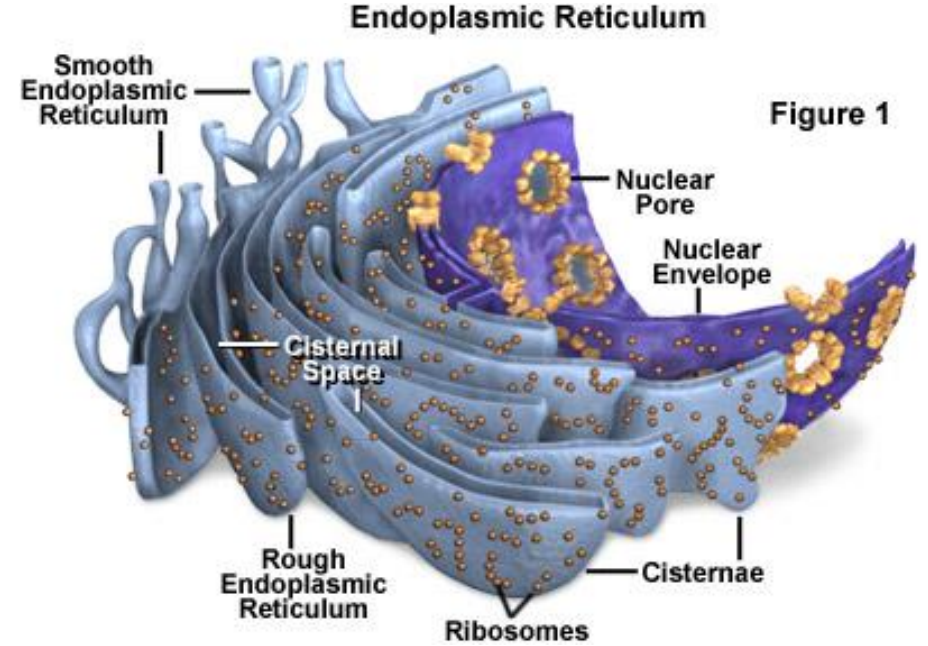
2. Endoplazma retikulumu



https://www.google.com.tr/search?q=imagesCAH1383Q&espv=2&biw=1280&bih=918&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjui-e68a_SAhUsP5oKHc0uC3MQ_AUIBygC#tbm=isch&q=ergastoplasm&*&imgsrc=Ayc8JyvTz5LaQM:

Bağımsız ribozomlar

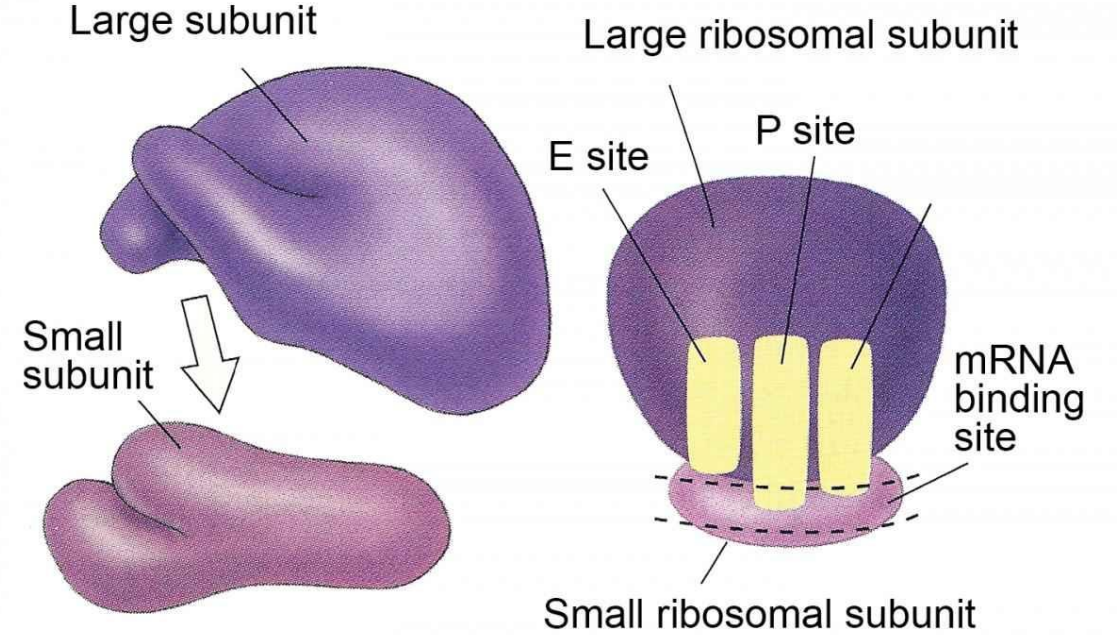
- Ribozomal RNA molekülleri ile protein moleküllerinden oluşurlar. Bunlar ortalama olarak %60 oranında RNA, %40 oranında da protein içerirler.
- Bunlar sitosolde ilk protein sentezinin yapıldığı organellerdir. Buralarda sentezlenen proteinler, mevcut sitosolün artmasını ve sitosolde aktivite gösteren çeşitli katalitik enzimlerin meydana gelmelerini sağlar.



https://www.google.com.tr/search?q=imagesCAH1383Q&espv=2&biw=1280&bih=918&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjui-e68a_SAhUsP5oKHc0uC3MQ_AUIBygC#tbm=isch&q=ergastoplasm&*&imgsrc=Ayc8JyvTz5LaQM:

Bağımsız ribozomlar

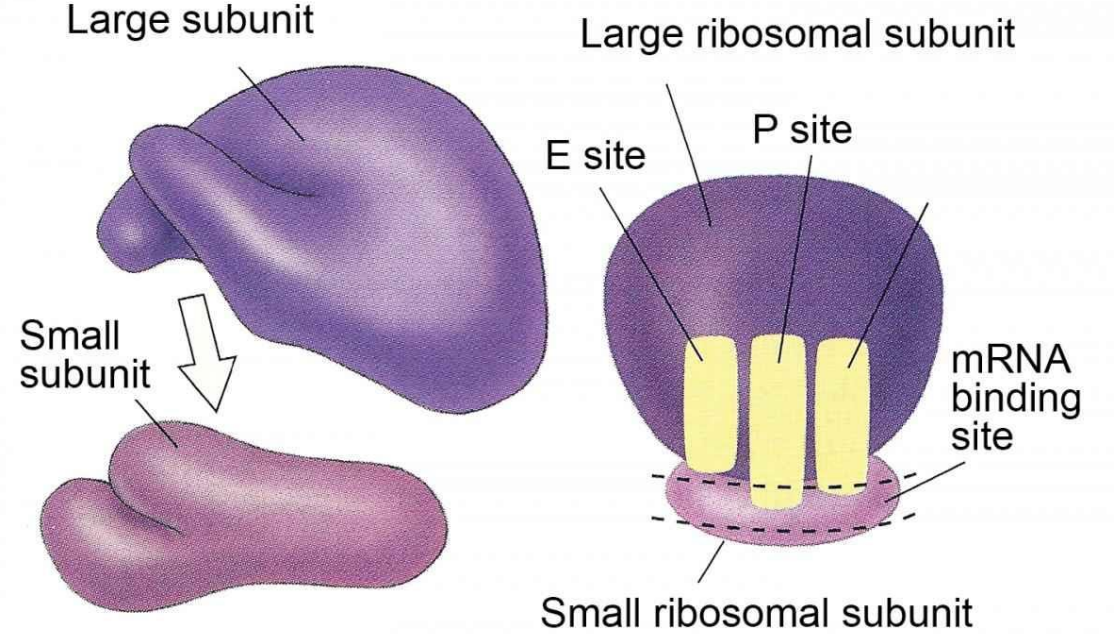
- Her bir ribozom, biri diğerinden daha iri olan 2 alt ünitenin birleşmesi ile meydana gelir.
- Ökaryotlarda ufak olan alt ünite 1 adet, büyük olanda ise 3 adet RNA molekülü bulunur.



https://www.google.com.tr/search?q=imagesCAH1383Q&espv=2&biw=1280&bih=918&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjui-e68a_SAhUsP5oKHc0uC3MQ_AUIBygC#tbm=isch&q=ribosome&*&imgsrc=Ct6sxTTysX4ilM:

Bağımsız ribozomlar

- Alt üniteler çekirdek içinde (nükleolusta) şekillendirilir. Alt ünitelerde kullanılan proteinler çekirdeğe sitoplazmadan geçerler. Bu üniteler çekirdek zarındaki porlardan sitoplazmaya aktif transport ile geçerek birleşip fonksiyonel ribozomları meydana getirirler.



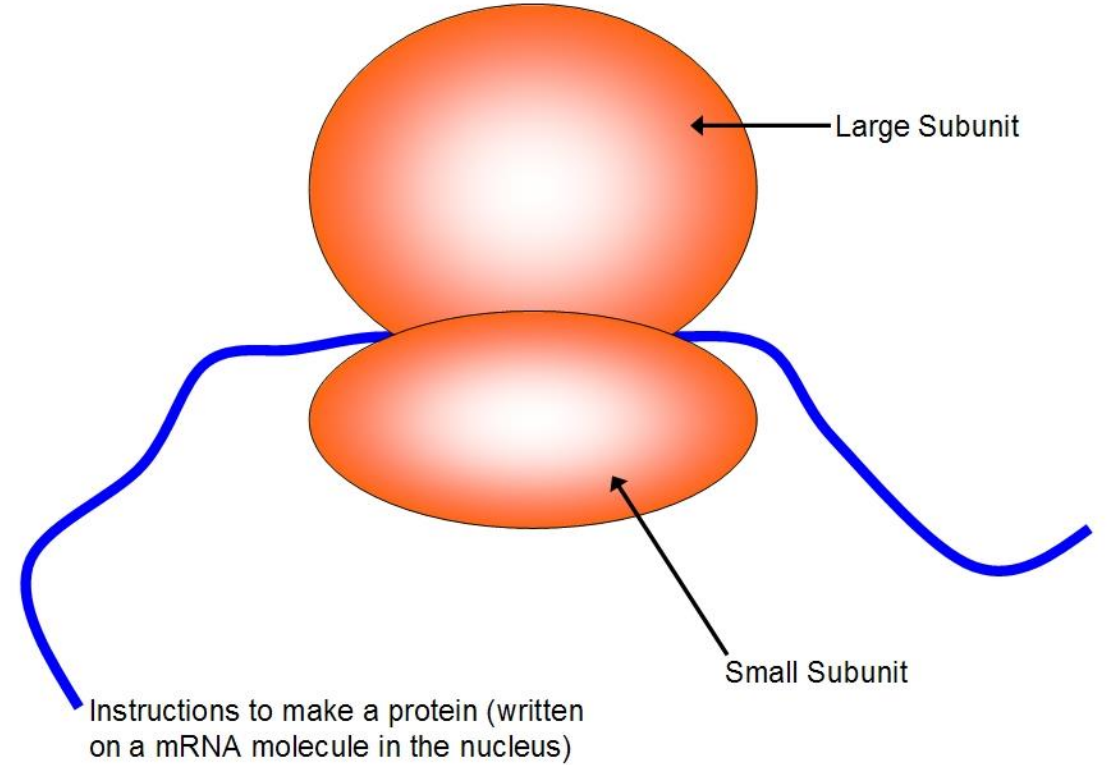
- Ribozomlarda bulunan ve rRNA moleküllerini çevreleyen proteinler, moleküllerin fonksiyonlarını kolaylaştıran bir role sahiptirler.

https://www.google.com.tr/search?q=imagesCAH1383Q&espv=2&biw=1280&bih=918&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjui-e68a_SAhUsP5oKHc0uC3MQ_AUIBygC#tbn=isch&q=ribosome&*&imgsrc=Ct6sxTTysX4ilM:

Bağımsız ribozomlar

- Bağımsız ribozomlar sitosolde ya tek tek bulunurlar. Ya da birkaç tanesi biraraya gelerek poliribozom (polizom) denen oluşumları meydana getirirler.
- Bir polizom, mRNA molekülü üzerine, ribozomların sıralanması ile şekillenir. Ribozomların mRNA molekülüne bağlanmalarını, ribozomun küçük olan alt ünitesi sağlar.

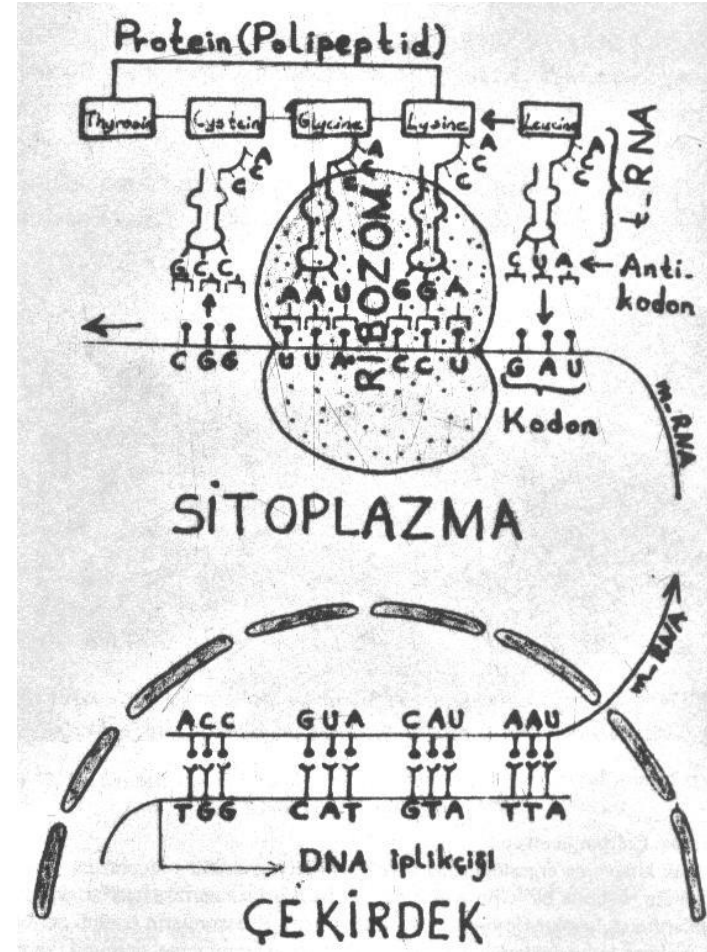
Ribosome diameter = 10 nm



https://www.google.com.tr/search?q=imagesCAH1383Q&espv=2&biw=1280&bih=918&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjui-e68a_SAhUsP5oKHc0uC3MQ_AUIBygC#tbn=isch&q=ribosome&*&imgsrc=2BLwHeywWRycoM:

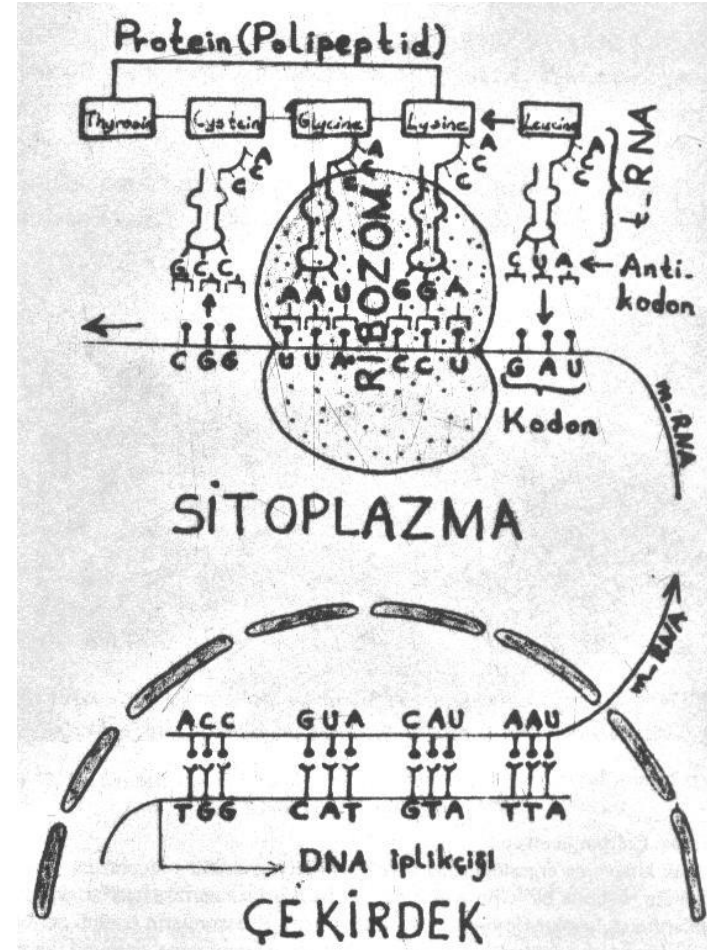
Protein sentezi (Translasyon)

- Hücreye aktif transport ile dışarıdan alınan inaktif aminoasitler sitosolde bağımsız halde bulunan enzimler tarafından aktif hale getirilirler.
- Daha sonra taşıyıcı RNA moleküllerine bağlanarak (her amino asit için özel bir tRNA molekülü vardır) ribozom ya da polizomlara taşınırlar.



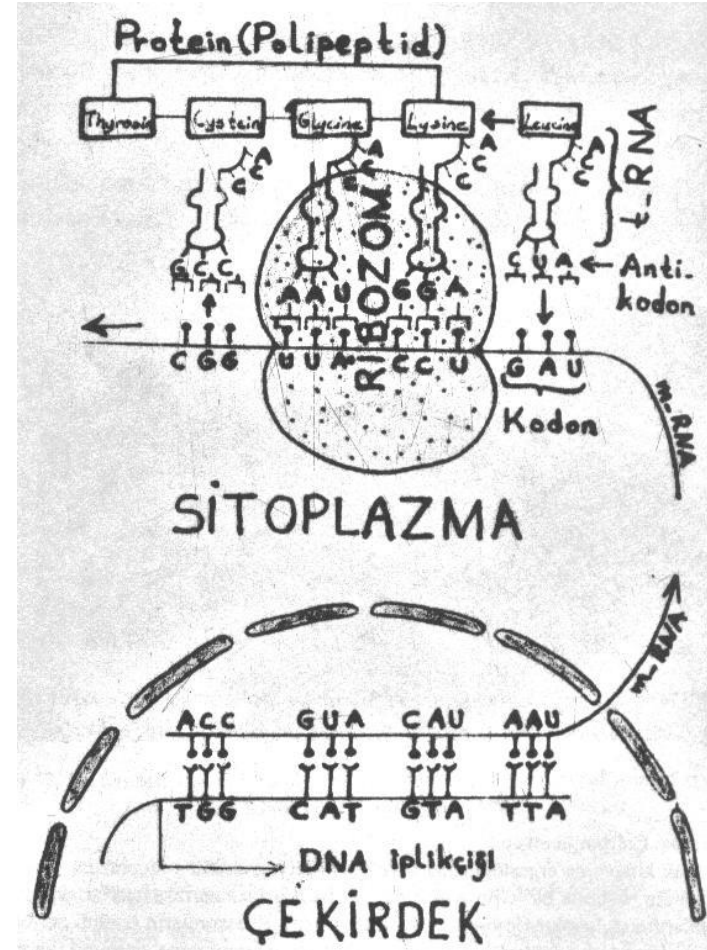
Protein sentezi (Translasyon)

- tRNA molekülleri, mRNA molekülleri gibi iplik halindedirler, ancak bu iplikler, bükülüp katlanmış durumdadırlar.
- Amino asitler bunların, C-C-A nükleotidleri ile son bulan uzun kollarına bağlanırlar.



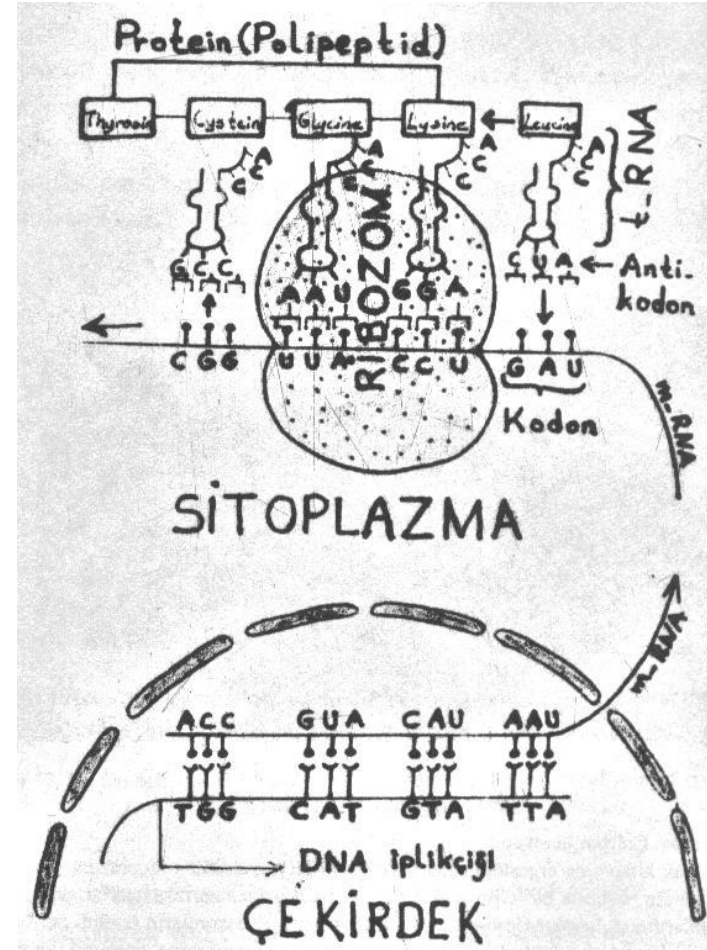
Protein sentezi (Translasyon)

- tRNA molekülleri mRNA molekülüne gelişigüzel bağlanmaz. Birindeki **adenin** diğerindeki **urasil**'i, **guanin** ise **sitozin**'i bulmak zorundadır.
- Dolayısı ile, amino asitlerin bir protein molekülünü (polipeptid zincirini) meydana getirmek üzere peş peşe dizilme sırasını saptayan mRNA molekülleridir.



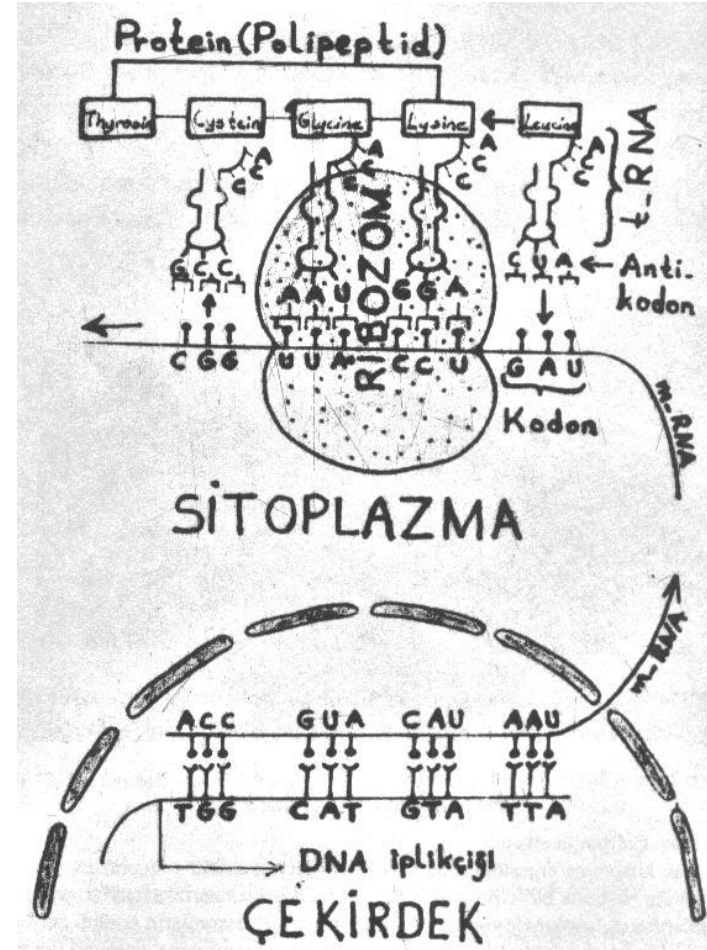
Protein sentezi (Translasyon)

- mRNA molekülleri aminoasitleri sıralama işini, DNA'nın mesajlarına yani genetik kodlarına göre yapmaktadır.
- Çünkü mRNA molekülündeki nükleotidlerin peş peşe gelme sırasını DNA molekülleri belirlemektedir (**transkripsiyon**).



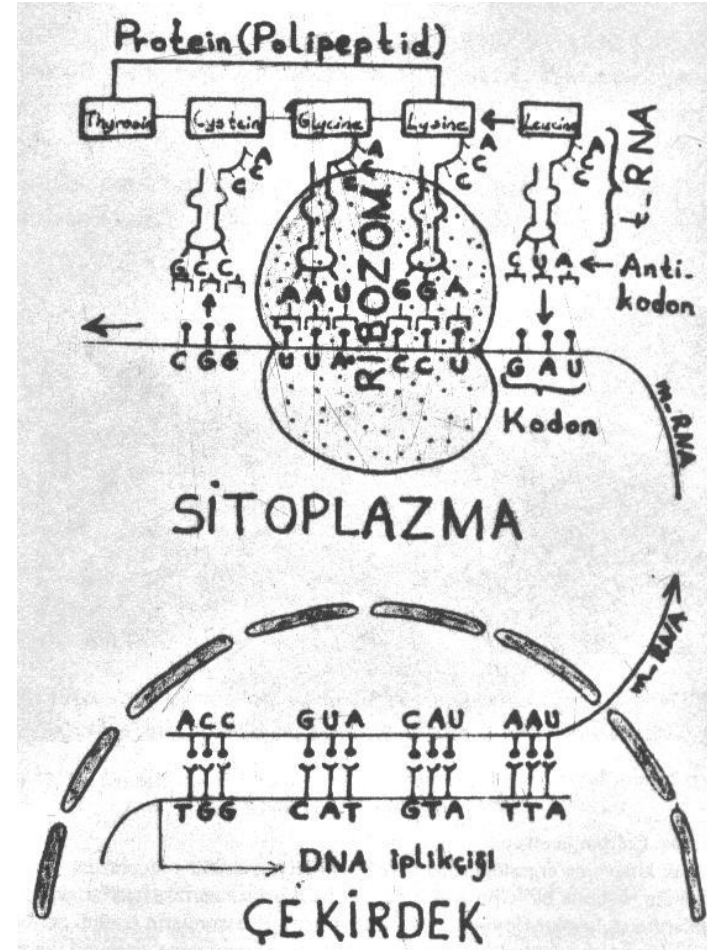
Protein sentezi (Translasyon)

- mRNA 'da peş peşe bulunup da bir tRNA molekülüne bağlayan 3 adet nükleotide KODON adı verilir.
- Bir tRNA molekülünün bir kodonun karşısına gelen ve ona bağlanan 3 adet nükleotidine de ANTİKODON denir.



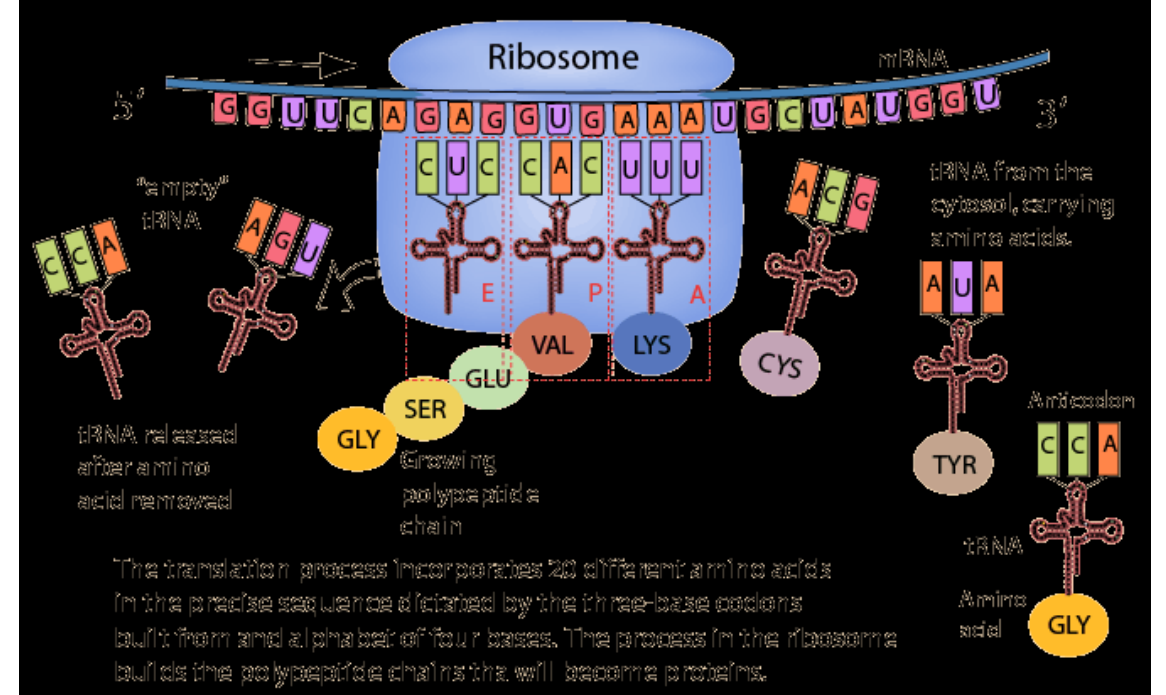
Protein sentezi (Translasyon)

- Antikodonların kodonlara bağlanmasında asıl katalizörlüğü, ribozomun küçük alt ünitesinde bulunan rRNA molekülü yapar.



Protein sentezi (Translasyon)

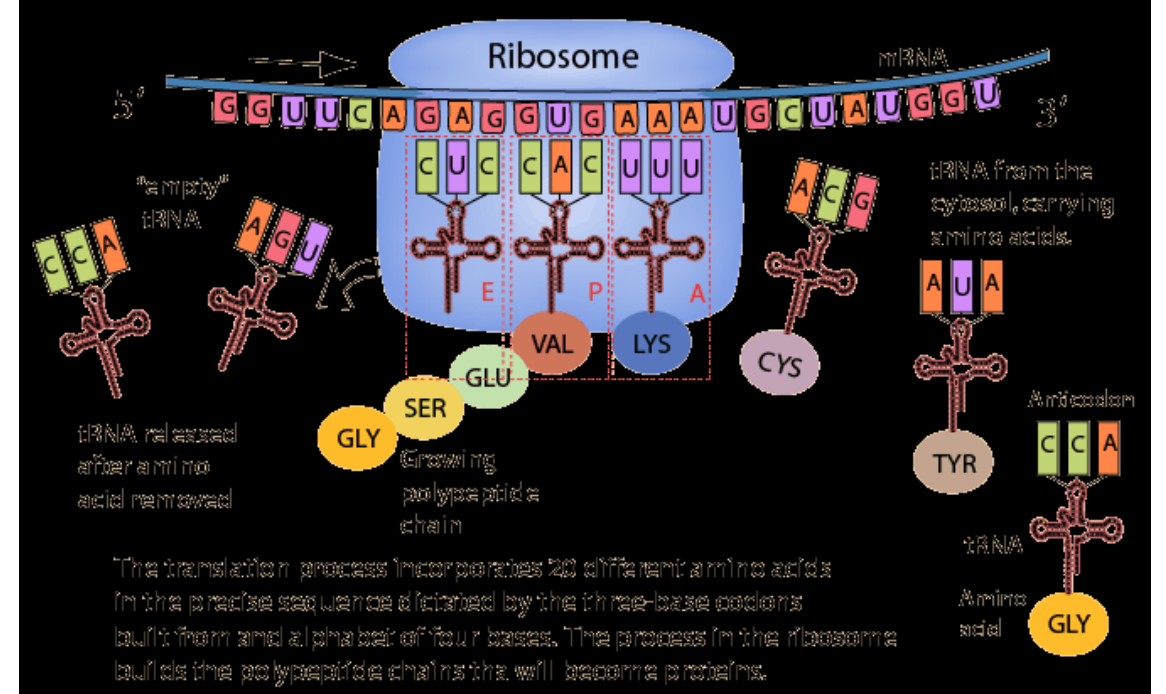
- Bir antikodonun kodona bağlanması demek üretilmekte olan protein molekülüne bir amino asidin daha bağlanması demektir. Bu bağlanmayı başlatan, büyük ünitedeki rRNA molekülleridir. Bundan sonra ribozomlardaki proteinler devreye girerler.



https://www.google.com.tr/search?q=imagesCAH1383Q&espv=2&biw=1280&bih=918&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjui-e68a_SAhUsP5oKHc0uC3MQ_AUIBygC#tbm=isch&q=translation&*&imgsrc=tw2gGbBGa5_NzM:

Protein sentezi (Translasyon)

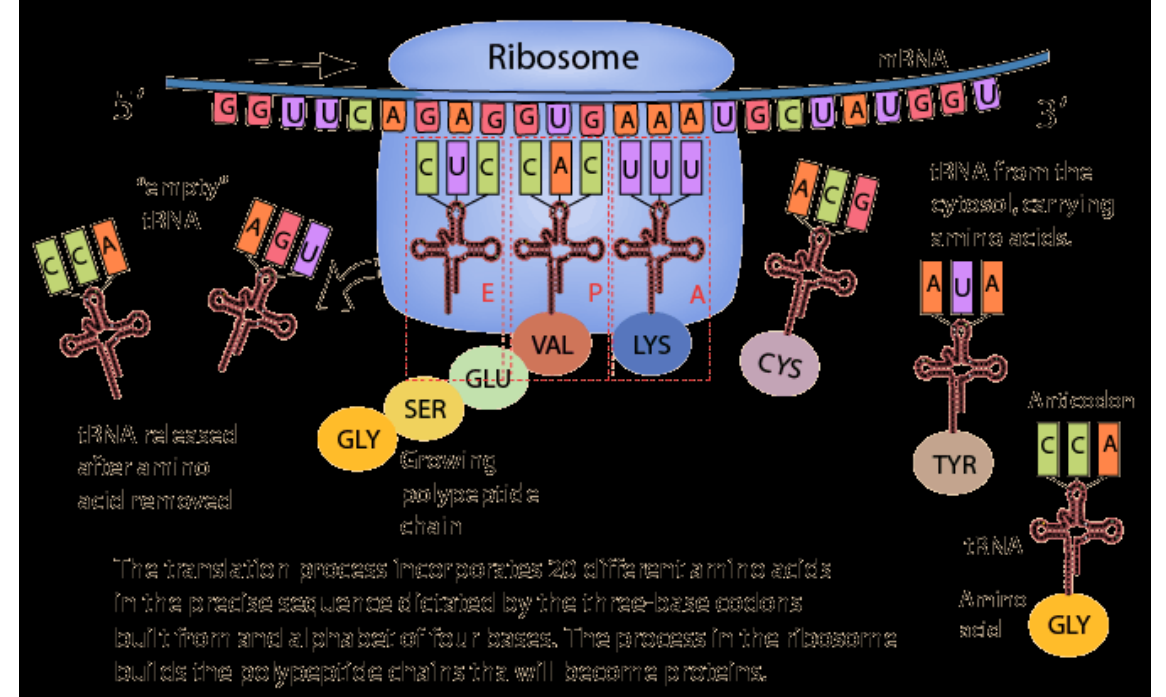
- Protein molekülünün sentezlenmesi bitinceye kadar ribozom, mRNA üzerinde kayma hareketleri yaparak antikodonların kodonlar üzerinde buluşma ve bağlanmalarını sağlarlar.
- mRNA molekülü üzerinde bazı özel kodonlar vardır ki, ribozom buraya gelince protein sentezi son bulur.



https://www.google.com.tr/search?q=imagesCAH1383Q&espv=2&biw=1280&bih=918&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjui-e68a_SAhUsP5oKHc0uC3MQ_AUIBygC#tbm=isch&q=translation*&imgsrc=tw2gGbBGa5_NzM:

Protein sentezi (Translasyon)

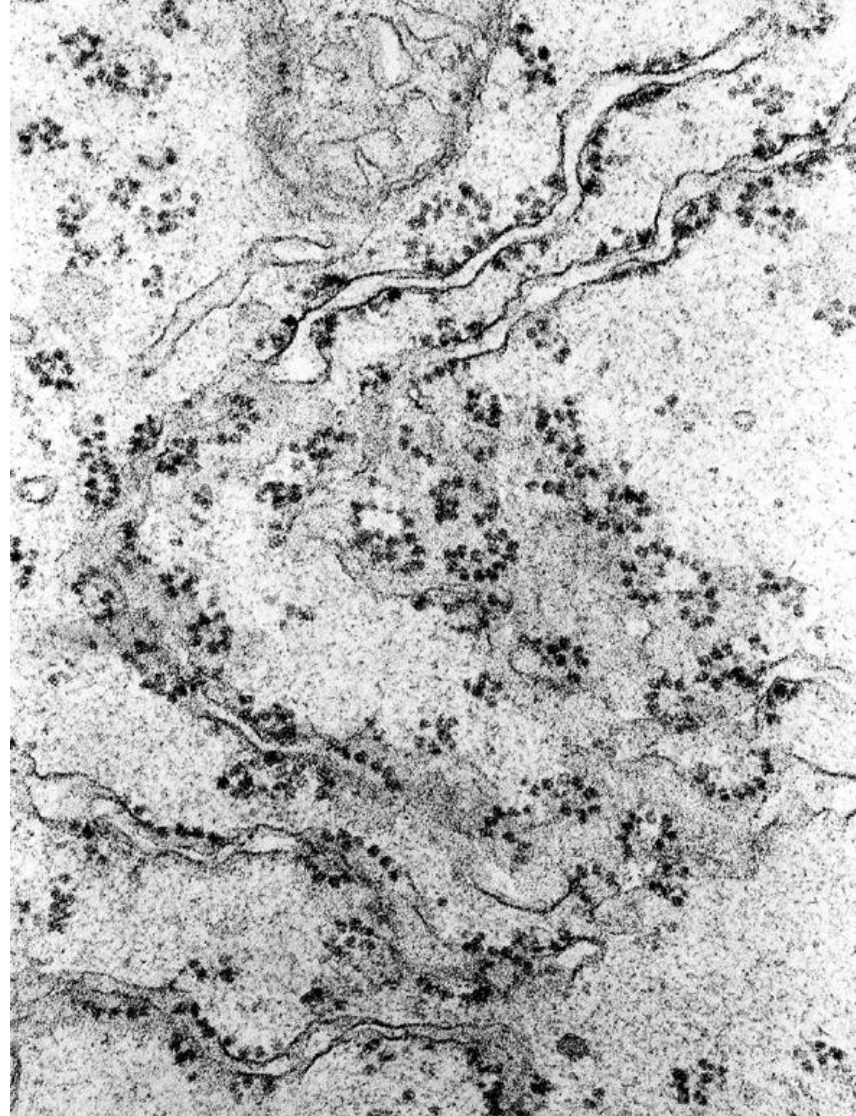
- Sentez tamamlandıca ribozom tekrar alt ünitelerine ayrılır. Yeni bir sentez başlarken bunlar tekrar birleşirler.
- Üretilen protein molekülleri başlangıçta iplik şekillidirler. Sonra yumaklaşarak globuler bir biçim kazanırlar.



https://www.google.com.tr/search?q=imagesCAH1383Q&espv=2&biw=1280&bih=918&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKWjui-e68a_SAhUsP5oKHc0uC3MQ_AUIBygC#tbm=isch&q=translation&*&imgsrc=tw2gGbBGa5_NzM:

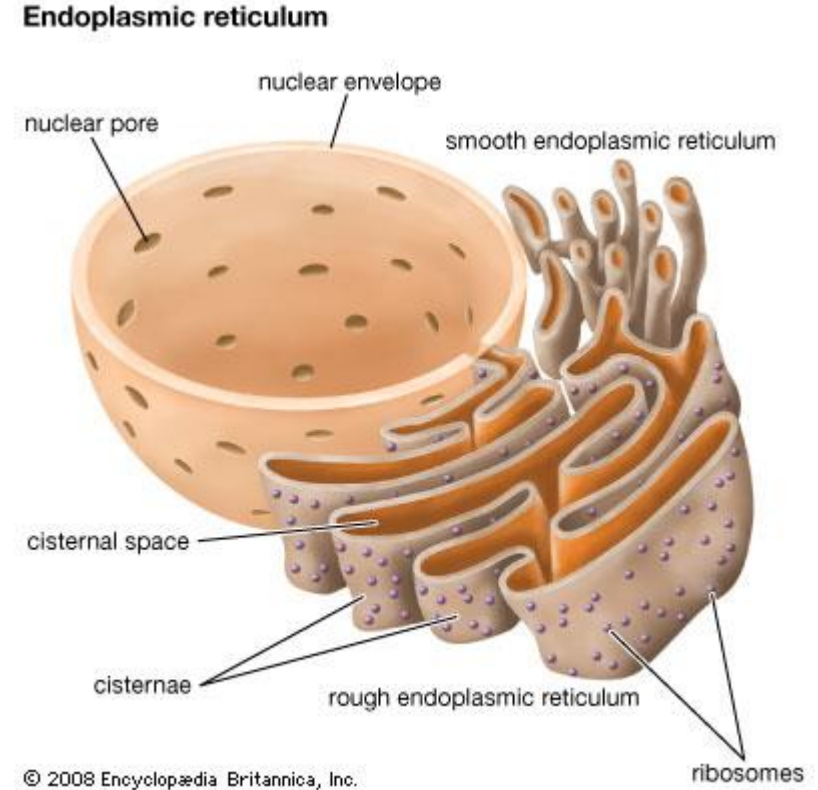
Endoplazma retikulumu

- H¼cre b¼l¼nmeleri sonucu meydana gelen gen¼ h¼crelerde ergastoplazma bağımsız ribozomlardan ibarettir. H¼creler belli bir olgunluk düzeyine ulaşınca ergastoplazmanın ikinci b¼l¼m¼n¼ oluşturan endoplazma retikulumu belirmeye başlar.



Endoplazma retikulumu

- Direkt olarak sitosolden gelişebilirse de , daha çok çekirdek dış zarından köken alır.
- Olgun alyuvarlarla, kan pulcukları ve bakterilerde bulunmaz.



© 2008 Encyclopædia Britannica, Inc.

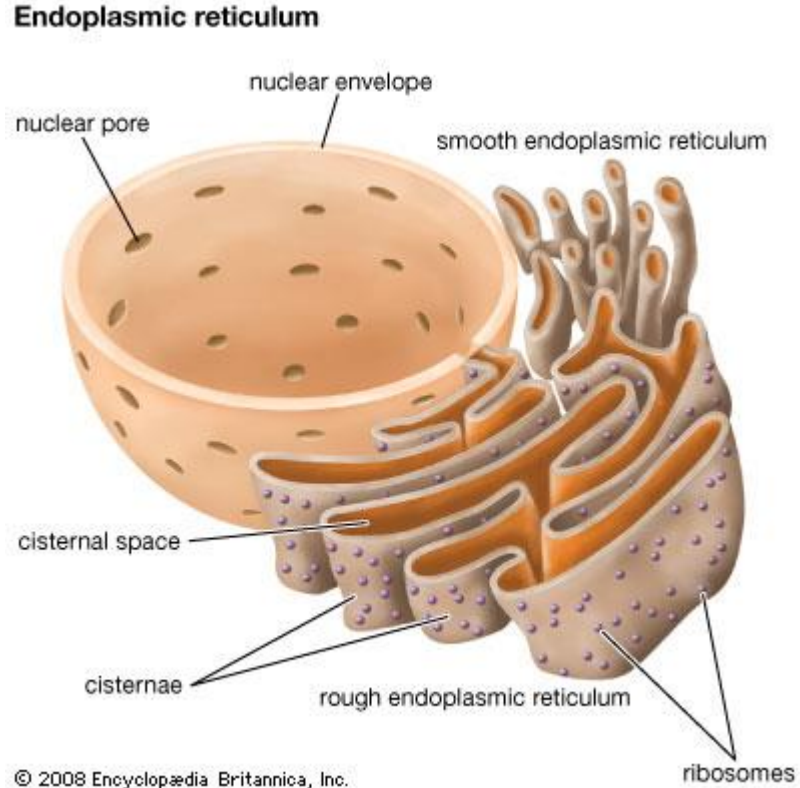
https://www.google.com.tr/search?q=imagesCAH1383Q&espv=2&biw=1280&bih=918&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjui-e68a_SAhUsP5oKHc0uC3MQ_AUIBygC#tbm=isch&q=endoplasmic+reticulum*&imgrc=-F5tMglgN5Gh3M:

Endoplazmik retikulum:

Granüllü ve granülsüz olarak ikiye ayrılır.

Granülsüz ER genellikle tubuler yapı gösterirken granüllü ER'lar kesecikler şeklindedir.

Granüllü ER da çok sayıda ribozomlar bulunmaktadır.



https://www.google.com.tr/search?q=imagesCAH1383Q&espv=2&biw=1280&bih=918&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjui-e68a_SAhUsP5oKHc0uC3MQ_AUIBygC#tbm=isch&q=endoplasmic+reticulum*&imgc=-F5tMglgN5Gh3M:

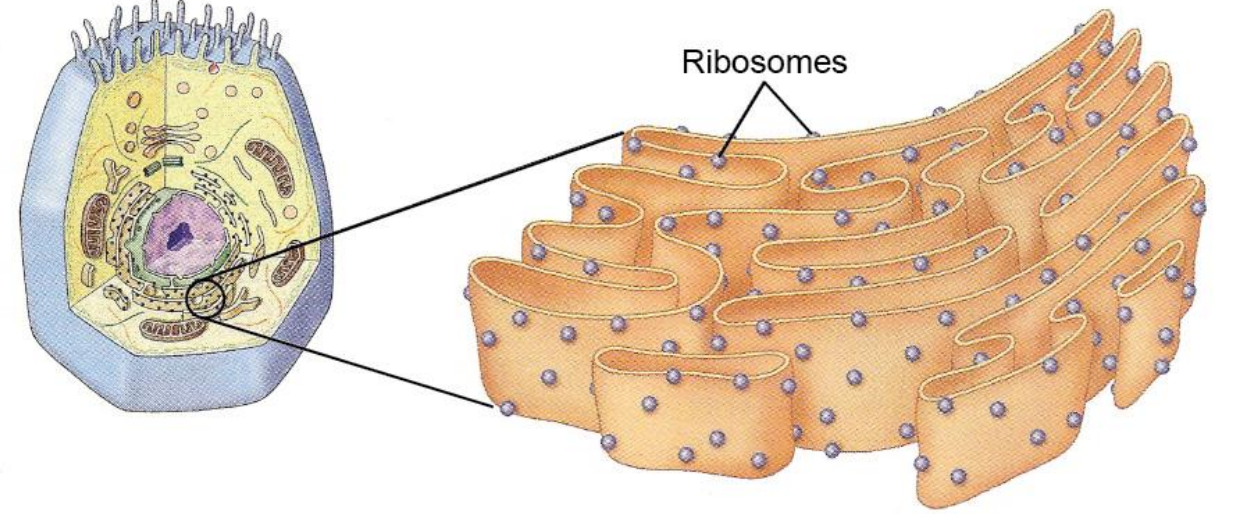
Granüllü Endoplazmik Retikulum (grER)

Protein sentezinin çok olduğu hücrelerde bol miktardadır.

Ribozom ve polizomları ile protein sentezi gerçekleşir. Bunların bir kısmı ER boşluğuna geçer bir kısmı sitoplazmaya dağılır.

ER keseciklerindeki globuler proteinler glikoproteinlere dönüşerek taşıyıcı veziküllerle Golgiye geçerler.

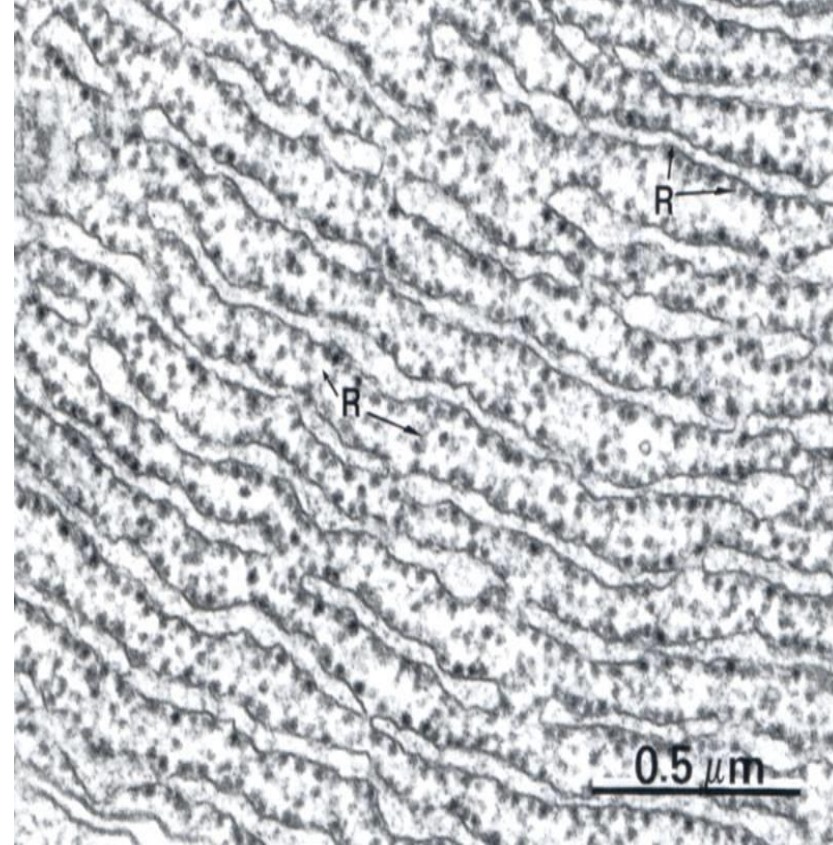
Burada yoğunlaşmış salgı granülü ya da homojen bir şekilde sitoplazmaya verilerek hücre yüzeyine gönderilirler.



https://www.google.com.tr/search?q=imagesCAH1383Q&espv=2&biw=1280&bih=918&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjui-e68a_SAhUsP5oKHc0uC3MQ_AUIBygC#tbm=isch&q=rough+endoplasmic+reticulum&*&imgrc=qFnnFBcmJUV8LM:

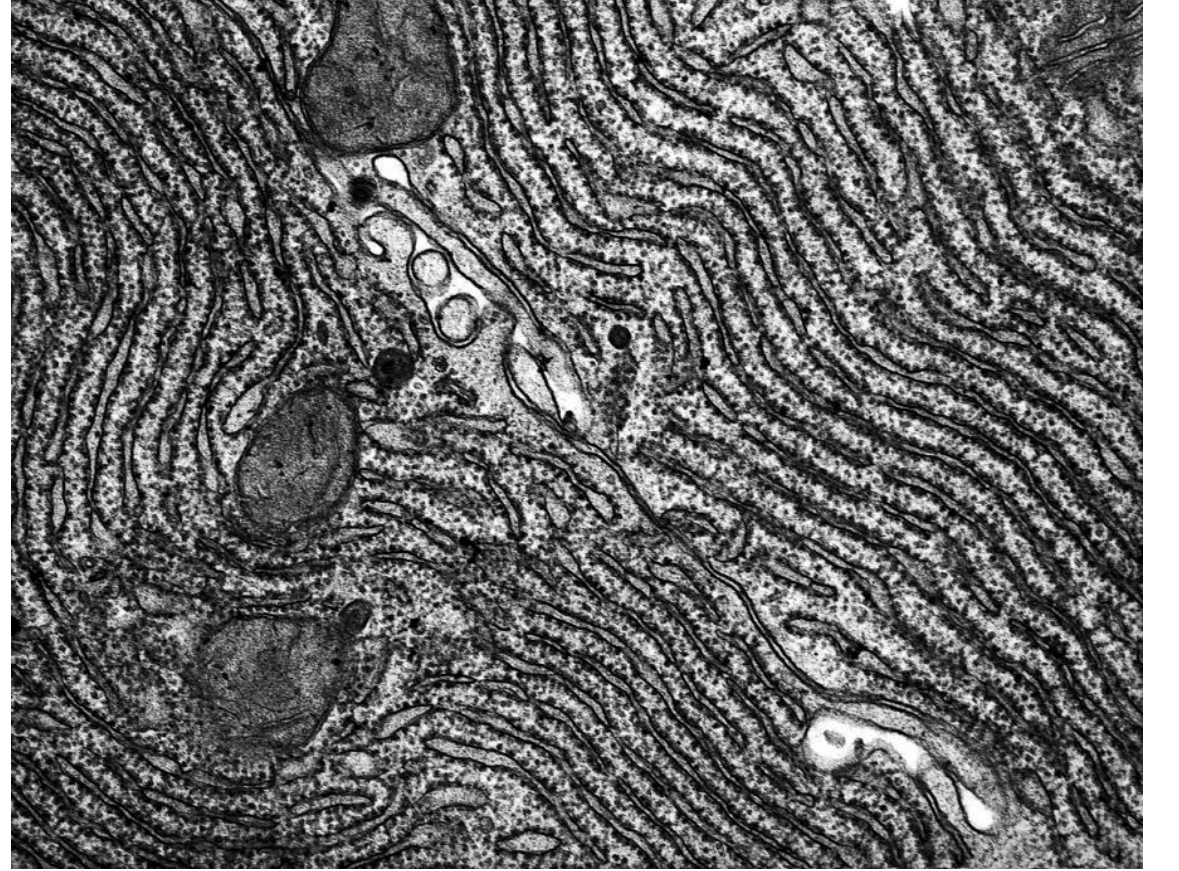
Granüllü endoplazma retikulumu

- Birbirleriyle anastomozlaşan kesecikler ve kanalcıklar sisteminden oluşmuştur. Kuvvetli protein biyosentezi yapan hücrelerde (bez epitel hücreleri, plazma hücreleri, fibroblastlar, sinir hücreleri) daha bol bulunur.
- Ribozomlar keseciklerin yüzeylerine (buradaki reseptörlere) büyük olan alt üniteleri aracılığı ile bağlanırlar.
- Yapılan proteinlerin büyük çoğunluğu , bağlandıkları reseptörlerin kanal şeklini alması sonucu keseciğin boşluğuna geçer.



Granüllü endoplazma retikulumu

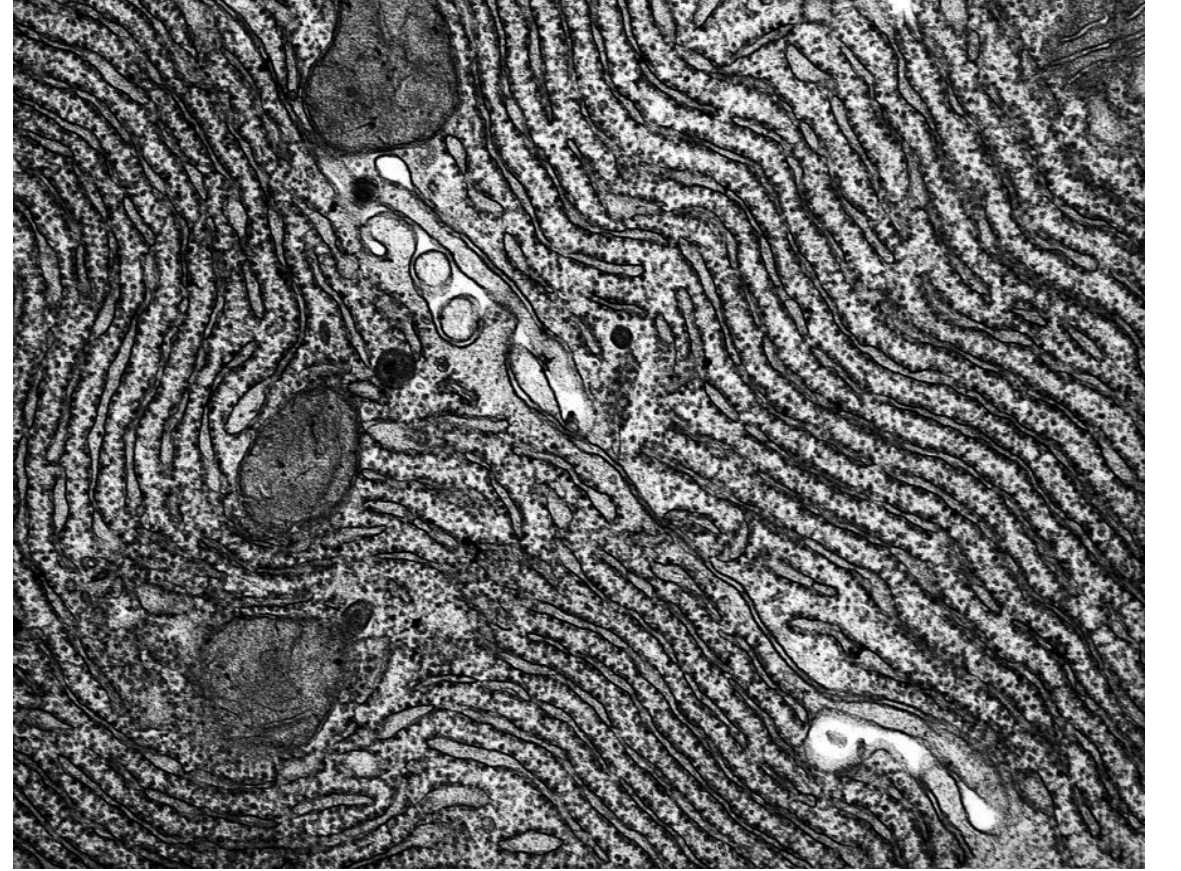
- Boşluklara geçen proteinler burada daha yüksek kuruluştta proteinlere çevrilir. Geri kalanlar ise sitosolde globulleşerek yeni şekillenen organellerin membranlarında yapı malzemesi olarak kullanılır.



https://www.google.com.tr/search?q=imagesCAH1383Q&espv=2&biw=1280&bih=918&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjui-e68a_SAhUsP5oKHc0uC3MQ_AUIBygC#tbn=isch&q=rough+endoplasmic+reticulum+TEM&*&imgsrc=uVF3sVmHgGUWAM:

Granüllü endoplazma retikulumu

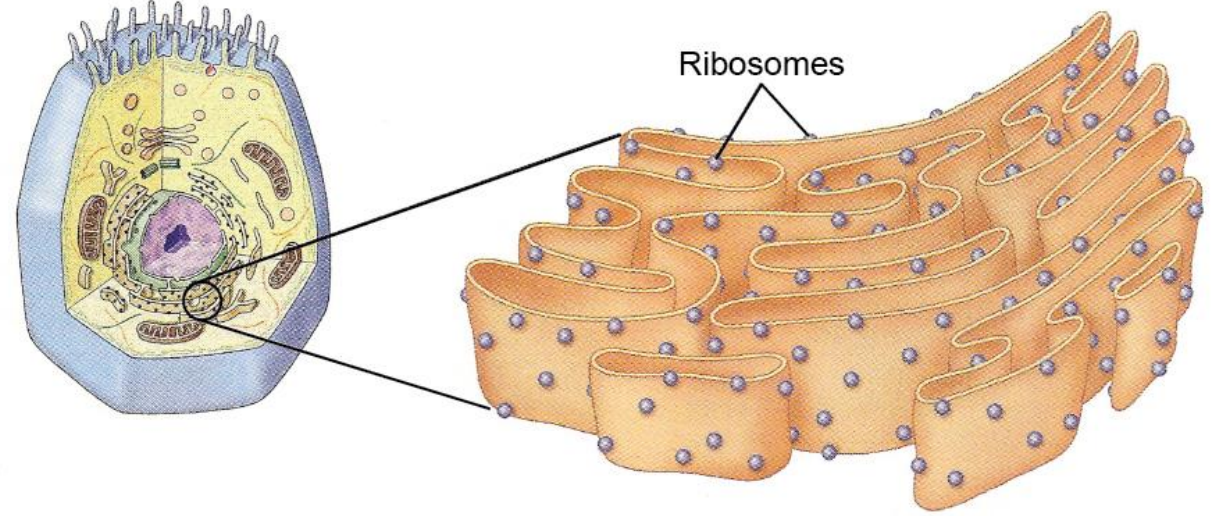
Proteinlerden bir bölümü Golgi bölgesine iletilirler. Golgi'de bunlara bazı maddeler eklenerek olgunlaşmaları sağlanır.



https://www.google.com.tr/search?q=imagesCAH1383Q&espv=2&biw=1280&bih=918&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjui-e68a_SAhUsP5oKHc0uC3MQ_AUIBygC#tbm=isch&q=rough+endoplasmic+reticulum+TEM&*&imgsrc=uVF3sVmHgGUWAM:

Granüllü endoplazma retikulumu

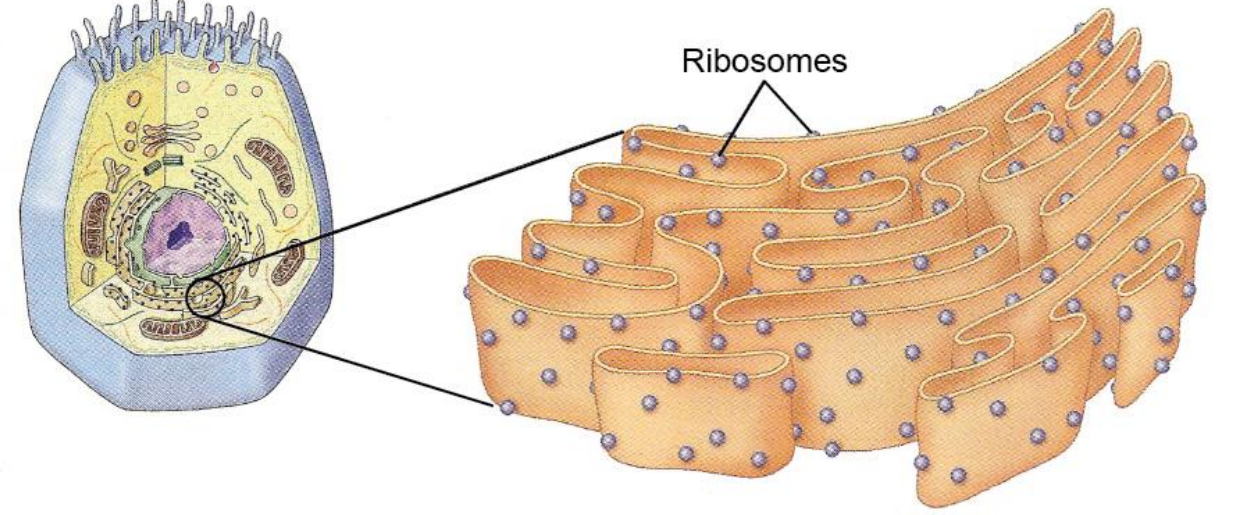
- Golgi'ye gelen homojen proteinler çoğu hücrede granül haline getirilir. Plazma hücreleri ve fibroblastlarda ise homojen halde hücreden atılır.
- Granüllü retikuluma bağlı ribozomlarda sentezlenen çoğu proteinler kesecik lümenine geçince, yine kesecik yüzeyinde şekillenen ve lümene geçen oligosakkaritlerle birleşerek glikoprotein yapısına dönüşür.



https://www.google.com.tr/search?q=imagesCAH1383Q&espv=2&biw=1280&bih=918&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjui-e68a_SAhUsP5oKHc0uC3MQ_AUIBygC#tbm=isch&q=rough+endoplasmic+reticulum&*&imgrc=qFnnFBcmJUV8LM:

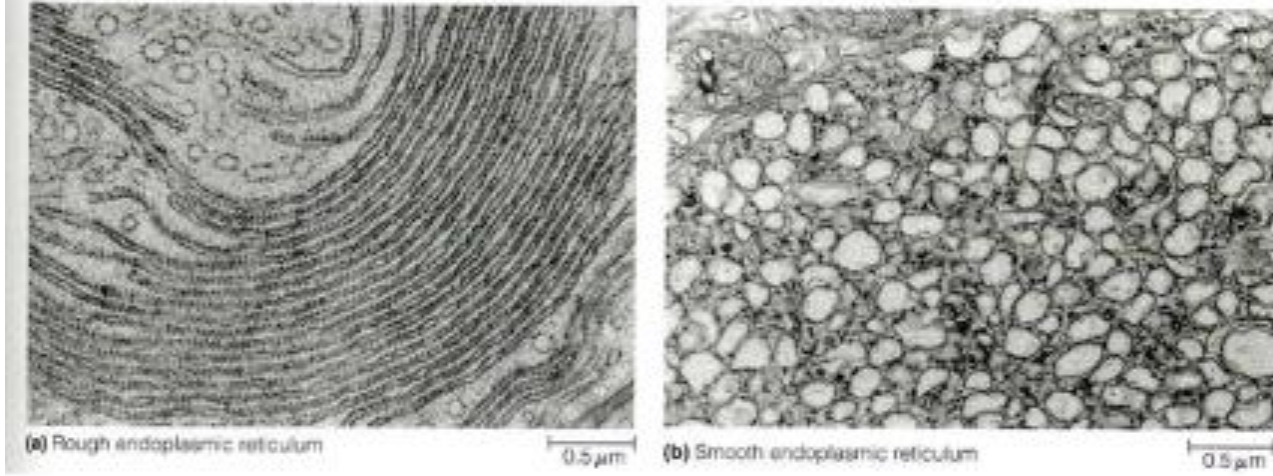
Granülsüz endoplazma retikulumu

- En fazla bulunduğu hücreler karaciğer epitel hücreleri, yağ bezleri ile steroid hormon salgılayan iç salgı bezlerini oluşturan epitel hücreleri ve kas hücreleridir.
- Bu retikulumun en önemli görevi yağ asitlerini ve lipidleri sentezlemektir.



https://www.google.com.tr/search?q=imagesCAH1383Q&espv=2&biw=1280&bih=918&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjui-e68a_SAhUsP5oKHc0uC3MQ_AUIBygC#tbm=isch&q=rough+endoplasmic+reticulum&*&imgrc=qFnnFBcmJUV8LM:

Granülsüz endoplazma retikulum

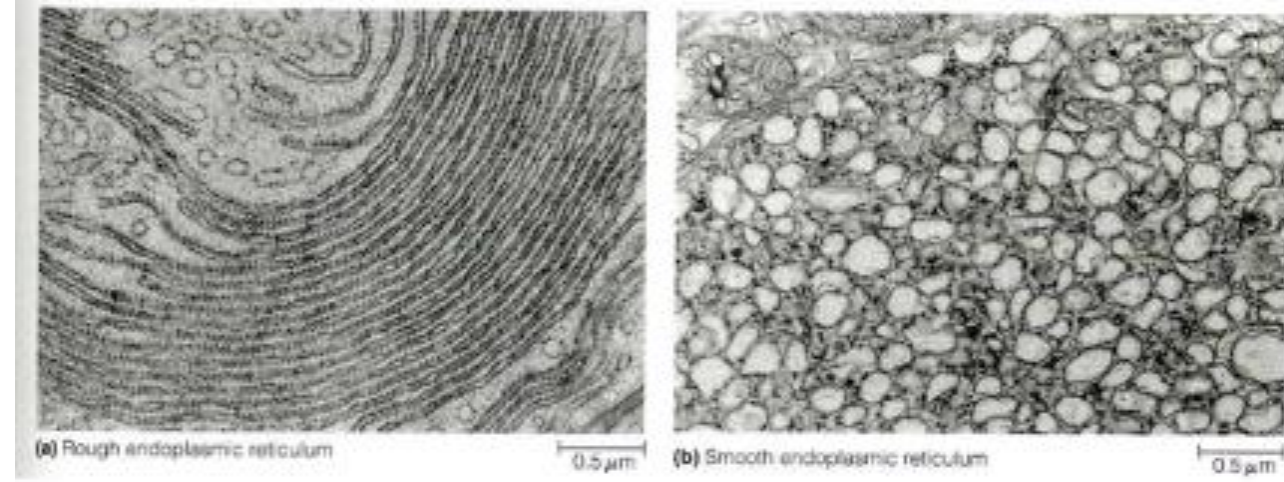


https://www.google.com.tr/search?q=imagesCAH1383Q&espv=2&biw=1280&bih=918&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjui-e68a_SAhUsP5oKHc0uC3MQ_AUIBygC#tbm=isch&q=smooth+endoplasmic+reticulum+TEM&*&imgsrc=-MdcyGewZxClrM:

- Karaciğer epitel hücrelerinde glikojenin hem yapımında hem de tekrar glukozaya yıkımında dolaylı görev alır. Burada lipid yapımına da katılır.
- Yağ depolayan hücreler ve steroid hormon salgılayan bezlerde yağ asitleri ve lipidlerin sentezinde
- Fosfolipid ve kolesterol sentezinde
- Yağda eriyen ilaçların ve alkolün parçalanmasında (detoksifikasyon)
- Barsak epitel hücrelerinde sindirilmiş yağlı maddeleri (yağ asitleri, monogliseridler) gliserin ile esterleştirerek trigliseridlere (nötral yağlara) dönüştürülmesinde görevlidirler.

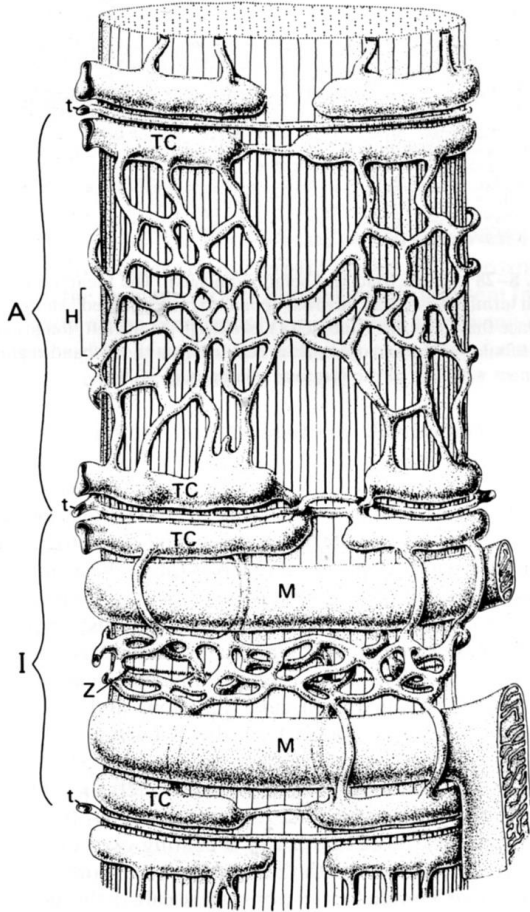
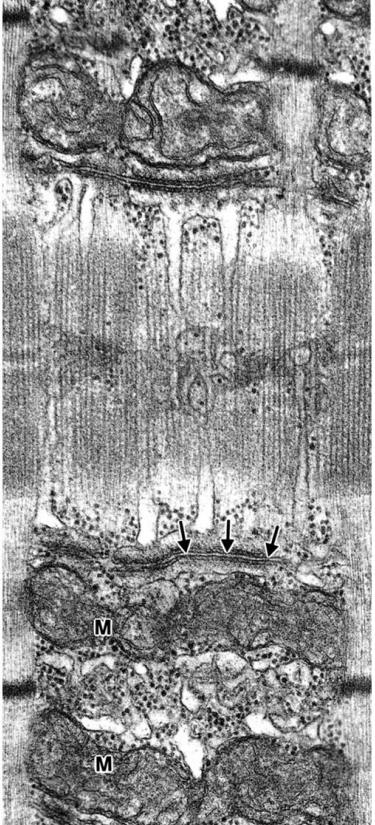
Granülsüz endoplazma retikulum

- Kesecikler senteze aracılık eden enzimler içerirler. Ayrıca yağda eriyen ilaçların ve alkolün parçalanmasında (detoksifikasyon) görev alan enzimleri bulundurur.



https://www.google.com.tr/search?q=imagesCAH1383Q&espv=2&biw=1280&bih=918&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjui-e68a_SAhUsP5oKHc0uC3MQ_AUIBygC#tbn=isch&q=smooth+endoplasmic+reticulum+TEM&*&imgcr=-MdcyGewZxClrM:

Granülsüz endoplazma retikulumu



- Kas hücrelerinde bulunan granülsüz ER'nin görevi sinir telleri ile kas teli yüzeyine gelen uyarımları, kas telinin derinlerine kadar ileterek myofibrillerin kontraksiyon yapmalarını sağlamaktır.
- Sisternler halindeki diğer bölümü ise çeşitli katyonları (Ca, Na, Mg) ve bu katyonların aktive ettiği enzimleri (örn ATPase) barındırır.

https://www.google.com.tr/search?q=imagesCAH1383Q&espv=2&biw=1280&bih=918&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjui-e68a_SAhUsP5oKHc0uC3MQ_AUIBygC#tbm=isch&q=sarcoplasmic+reticulum+TEM*&imgsrc=Sjtuzt_RhFp-fM: