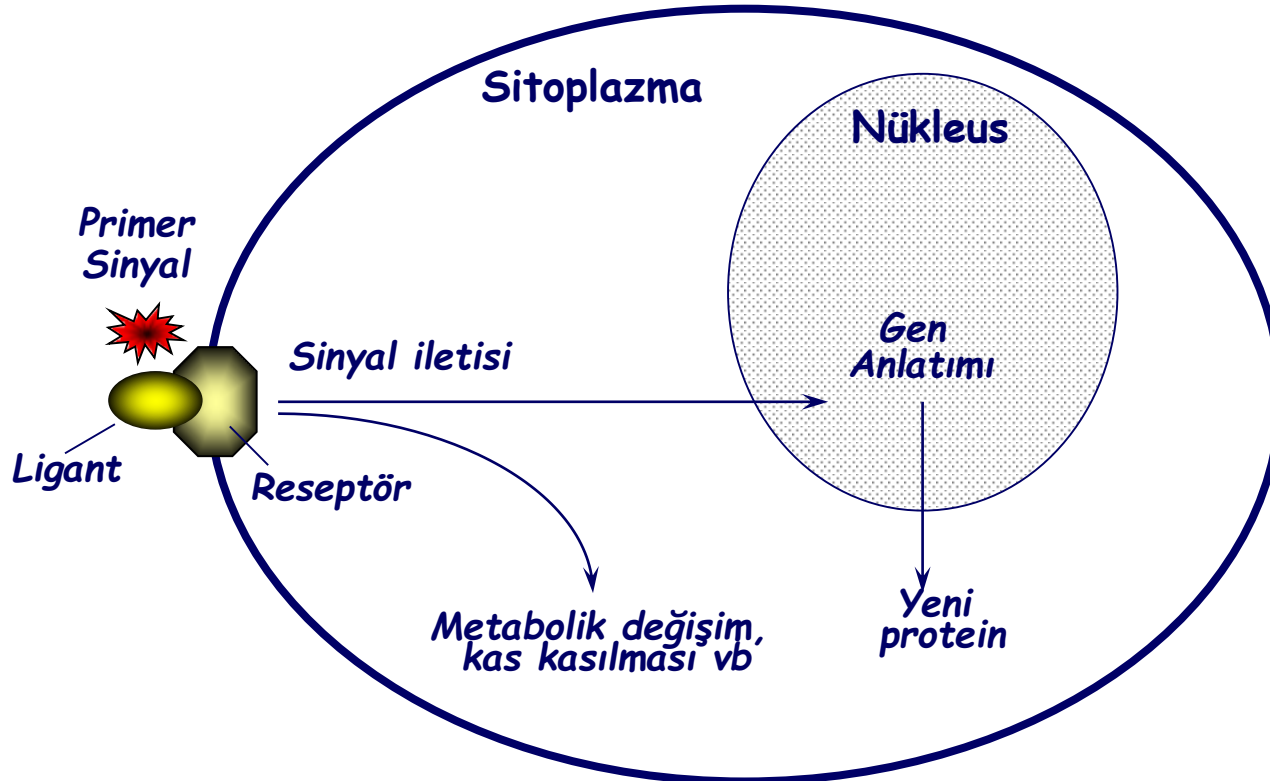


HÜCRELERDE SİNYAL İLETİMİ

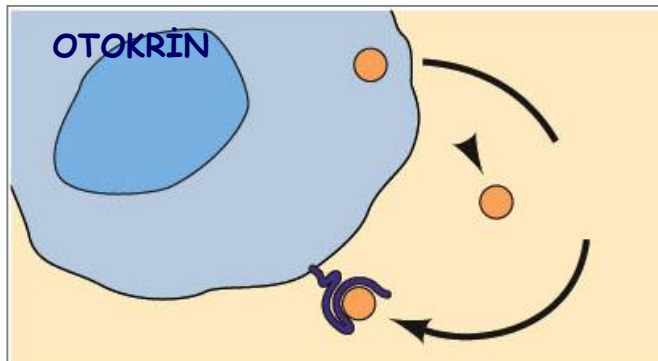
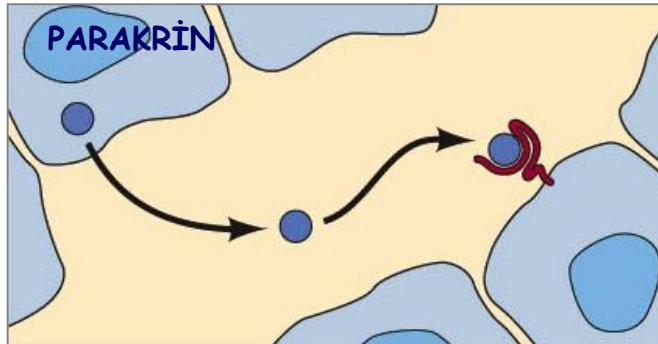
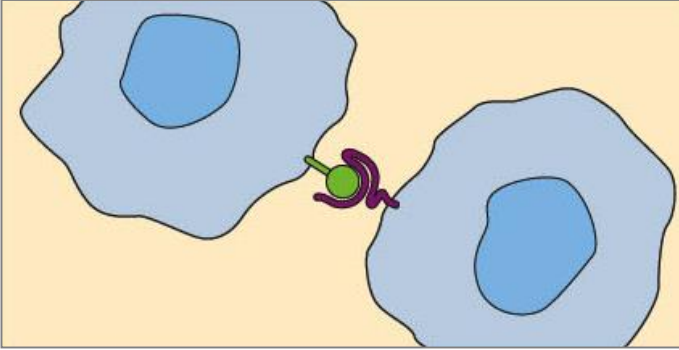
Sinyal İletimi/Trasdüksiyon

Bir uyarının hücre dışından hücre içerisine taşınmasıdır. Bu şekilde bir sinyal hücrede etki edeceği bölgeye ulaştırılır. Sinyal aynı hücre içerisinde bir bölmeden diğer bir bölmeye de iletilebilir. Sinyal iletimi hücre içi ve hücreler arası iletişimi sağlar. Sinyal iletiminde iş gören ve hücre reseptörlerine bağlanan moleküller ligant olarak da tanımlanır. Sinyal iletimi hücrelerin çevrelerine cevap vermelerine olanak verir.

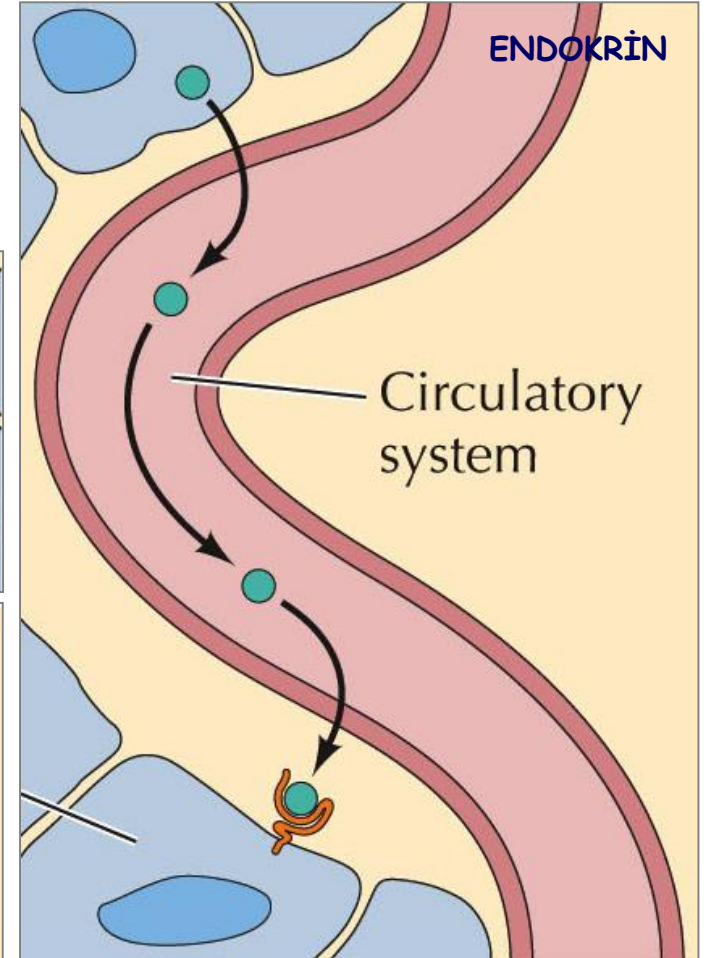


HÜCRELERARASI SİNYAL İLETİMİ YOLLARI

1. Hücrelerarası direkt sinyal iletimi



2. Salgı molekülleri ile sinyal iletimi



HÜCRELERARASI SİNYAL İLETİMİ YOLLARI

Otokrin

Yerel sinyal iletimi mekanizmasıdır. Uyarıcı molekülleri salgılayan hücreler, bu uyarıları algılayacak reseptörlere de sahiptirler.

Parakrin

Bu da lokal etkili bir sinyal iletimi mekanizmasıdır. Bununla birlikte bir hücreden salınan uyarıcı moleküller dokuda difüzyonla komşu hücrelerin uyarılmasını sağlarlar. Sinir hücrelerinde uyarıların hücreden hücreye iletilmesinde bu mekanizma iş görür. Benzer şekilde sinir hücreleri tarafından salınan asetilkolin iskelet kaslarının kasılmasına yol açar.

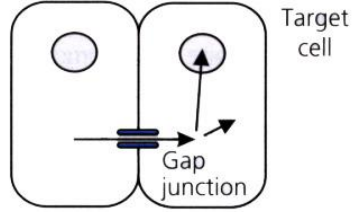
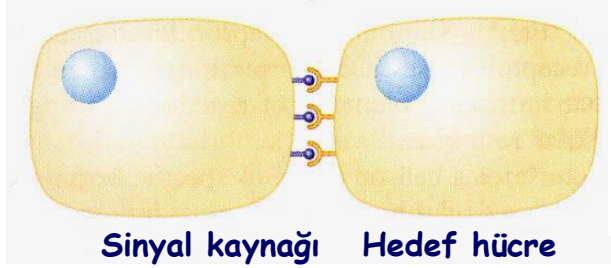
Endokrin

Bir hücre tarafından salınan uyarıcı moleküller kan dolaşımına katılır ve vücutta hedef organlardaki ilgili hücrelerin uyarılmasına neden olurlar. Bir çok hormon bu yolla etkisini gösterir. Örneğin pankreas hücrelerince salınan insülin (b-hücreleri) ve glukagon (a-hücreleri) karaciğer ve kas hücrelerinde glikoz metabolizmasını etkilerler.

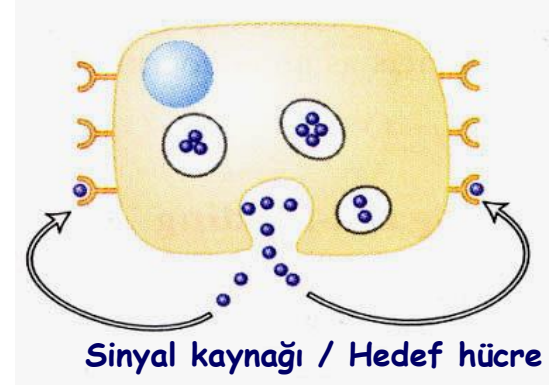
Hücreler arası direkt kontakt

Komşu hücreler reseptörler ya da hücreler arası bağlantılarla direkt olarak iletişim kurarlar

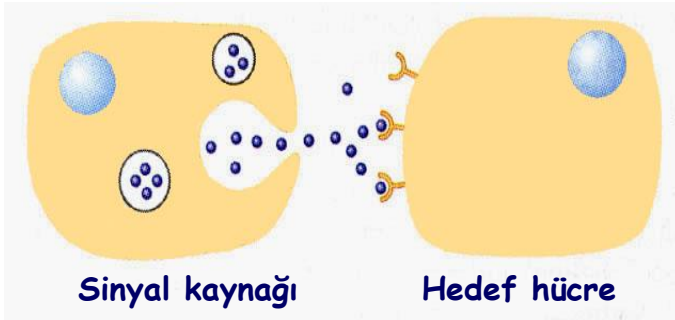
HÜCRELERARASI DİREKT KONTAKT



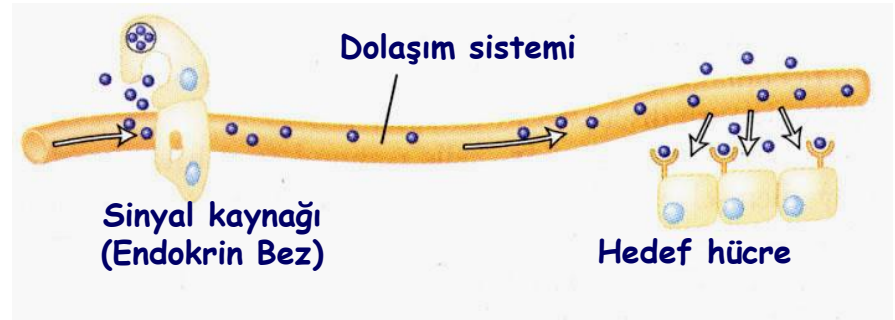
OTOKRİN



PARAKRİN



ENDOKRİN



Hücrelerarası sinyal farklı aşamalarda değerlendirilebilir

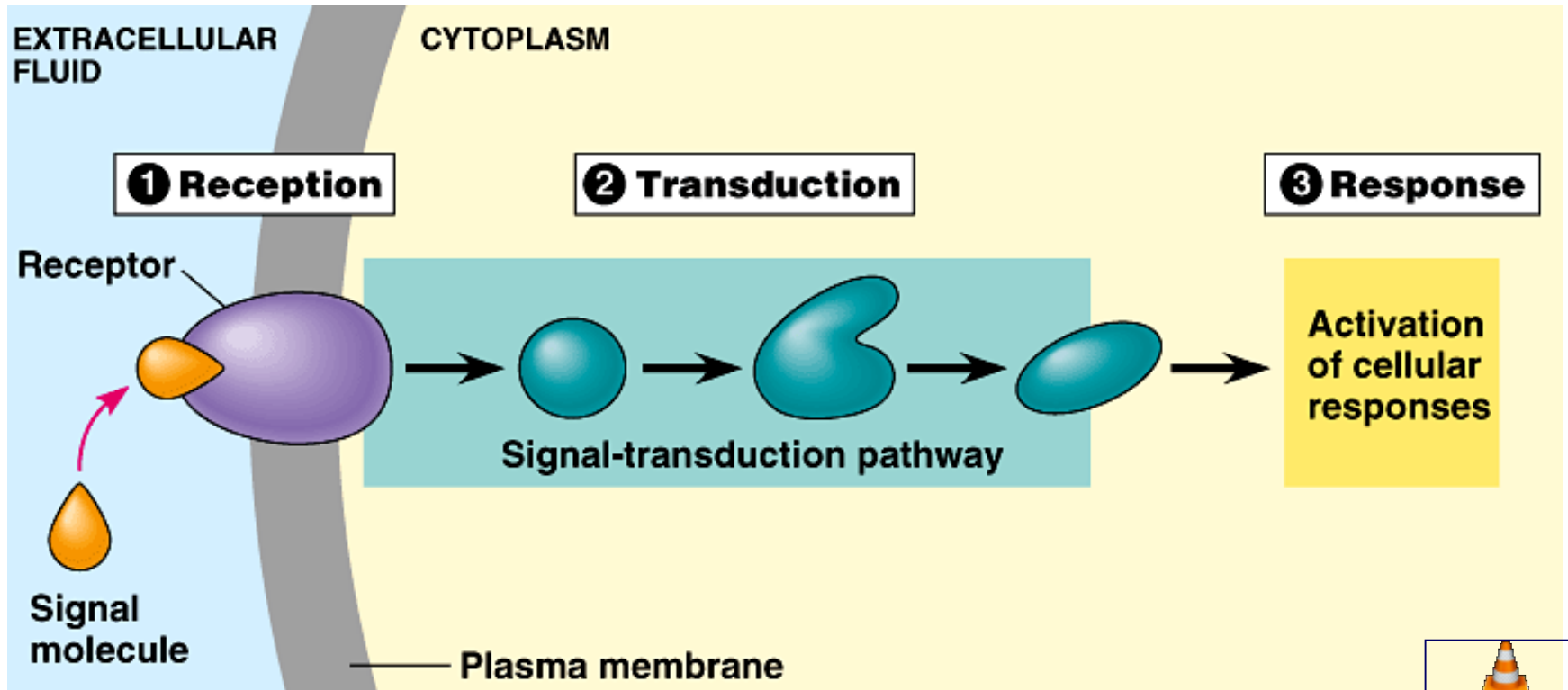
- Sinyal molekülleri (sinyal üreten hücre) ve reseptörlerin sentezi
- Sinyal moleküllerinin salınımı.
- Hedef hücreler taşınması.
- Sinyal molekülünün kendine özgü reseptöre (hedef hücre) bağlanması ve aktivasyonu.
- Reseptör aktivasyonu ile bir ya da birden fazla hücre içi sinyal ileti yolağının başlaması.
- Hücresel yanıt; metabolizma, gen anlatımı ya da diğer işlevlerin değişmesi.

Reseptörlerin çoğu hormon, büyüme faktörleri, nörotransmitter gibi salgılanan moleküllerin bağlanması ile aktive olur

Bazı reseptörler fiziksel uyarı (ışık gibi) ya da bir molekül bağlanması ya da ayrılması ile aktive olabilirler (fosfat gruplarının eklenmesi ya da ayrılması gibi)

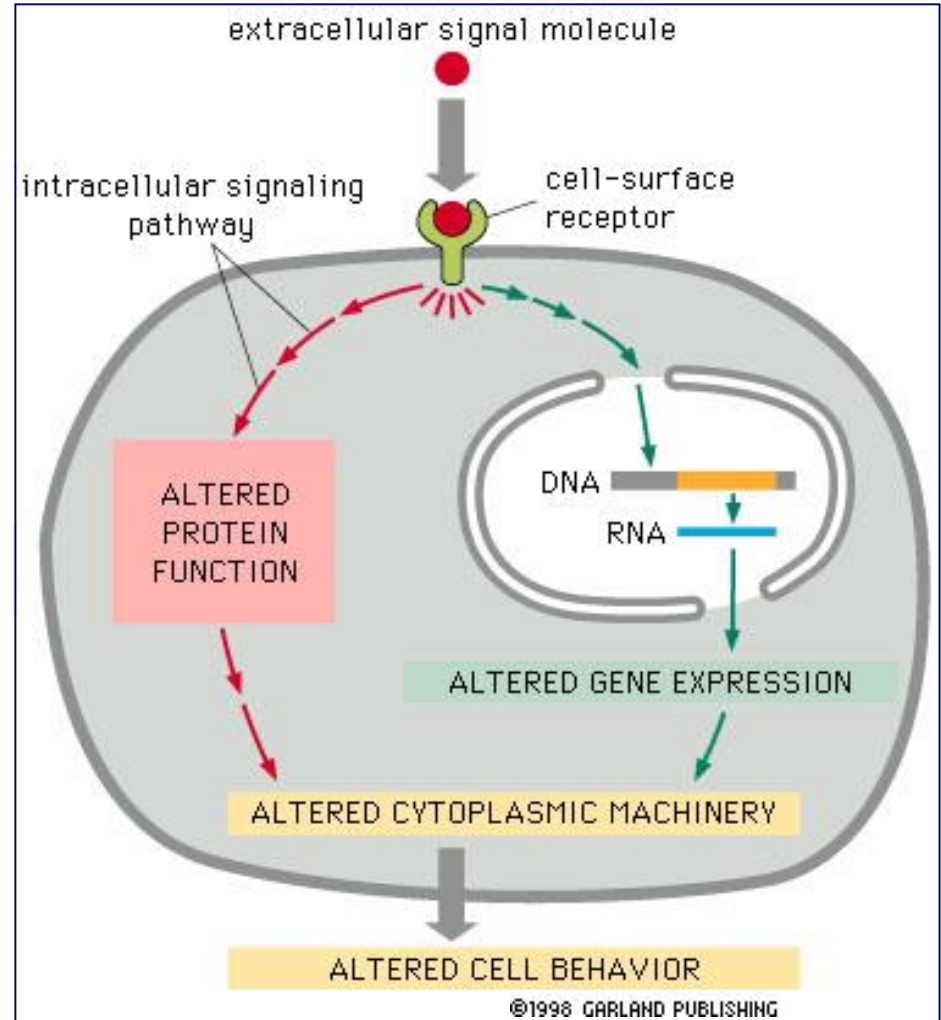
Hedef Hücrede Sinyal Transdüksiyonu Üç Kademe Özetlenebilir

Hücre membranı bir çok moleküle karşı geçirgen değildir. Bu nedenle sinyal iletiminde ilk kademe, membranı geçebilme yeteneğinde olmayan sinyal moleküllerinin (primer sinyal molekülü) hücre reseptörlerine bağlanmasıdır. Primer sinyal molekülü hedef hücrede reseptör moleküle bağlanarak iletiyi başlatır. Bu sinyalin hücre tarafından algılanması gerekir. Her hücre her sinyale yanıt oluşturmaz. İkinci kademe sinyalin hücre içerisine taşınmasıdır. Bu kademe genellikle başlangıçta zayıf olan sinyal arttırılır (amplifikasyon). Üçüncü kademe ise hücresel yanıttır



Farklı sinyal ileti yolları (signal pathway-sinyal yolağı) hücrelerde farklı yanıtların ortaya çıkmasına neden olur. Bunlardan bazıları:

- Sinyal yolağına özgü genlerin aktivasyonu ya da baskılanması
- Hücre döngüsünün regülasyonu
- Hücre göçü
- Protein trafiği
- Hücre konumlanması
- Hücre içi metabolik faaliyetlerin değişmesi



Cell proliferation signal.swf



Epinefrin etkisi.swf

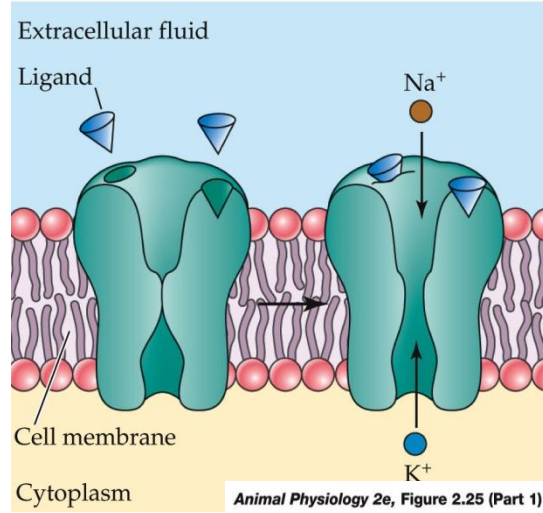
Reseptörler

Hücre reseptörleri çoğunlukla hücre membranları üzerinde yer alırlar. Bununla birlikte steroid yapıda olan ve hücre membranını geçebilen sinyal molekülleri hücre içerisinde yer alan reseptörlere bağlanırlar.

Hücre reseptörlerini dört gruba ayırmak mümkündür.

- 1- Ligant-bağımlı kanallar
- 2- Enzim ya da enzimle eşleşmiş reseptörler
- 3- G-protein bağı reseptörler
- 4- Hücreiçi reseptörler

Ligant-bağımlı kanallar



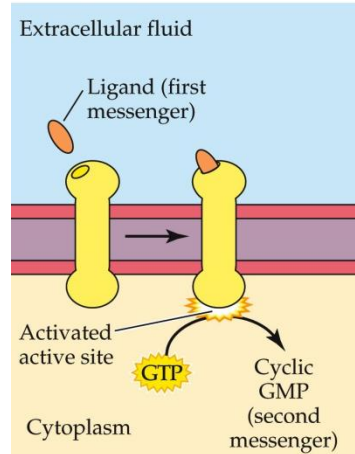
Animal Physiology 2e, Figure 2.25 (Part 1)

Bazı reseptörler kanal işlevi görürler. Spesifik bir ligantin bu reseptörlere bağlanması kanalın açılmasına, hücre ve çevre arasında iyon değişimine olanak verir

Enzim bağımlı reseptörler

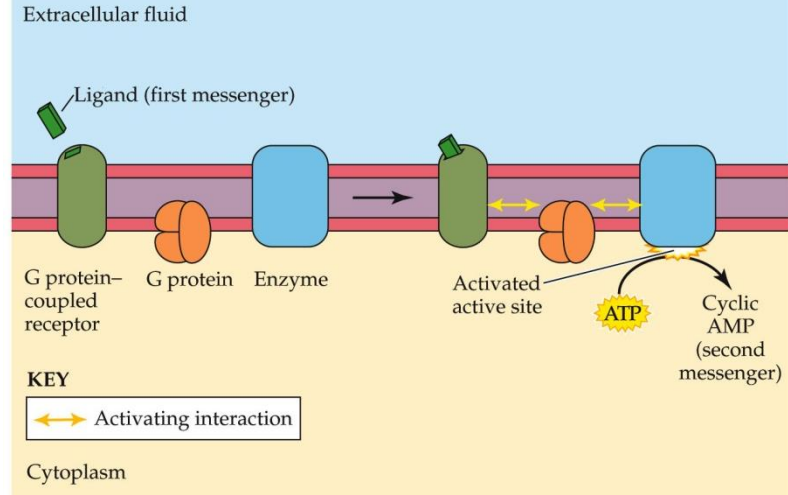
Receptor Tyrosine Kinase.mov

Receptor.mov



Reseptör kendisi enzim aktivitesine sahiptir ya da bir enzim ile etkileşim halindedir. Ligantin bağlanması enzimin katalitik bölgesinin aktive olmasına ve cGMP gibi ikincil bir habercinin oluşumuna neden olur

G-protein bağımlı reseptörler

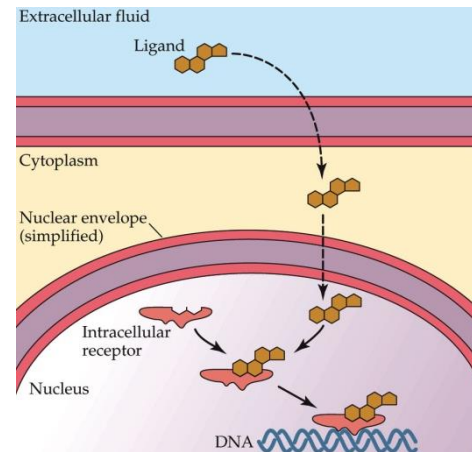


Ligantin (birincil haberci-primer sinyal) hedef hücre reseptörüne bağlanması reseptörün konformasyonunu değiştirir. Bu değişiklik bir enzim ile etkileşim halinde olan G proteinini aktive eder. Sinyal alan enzim ikincil bir haberci olan cAMP oluşumunu tetikler.



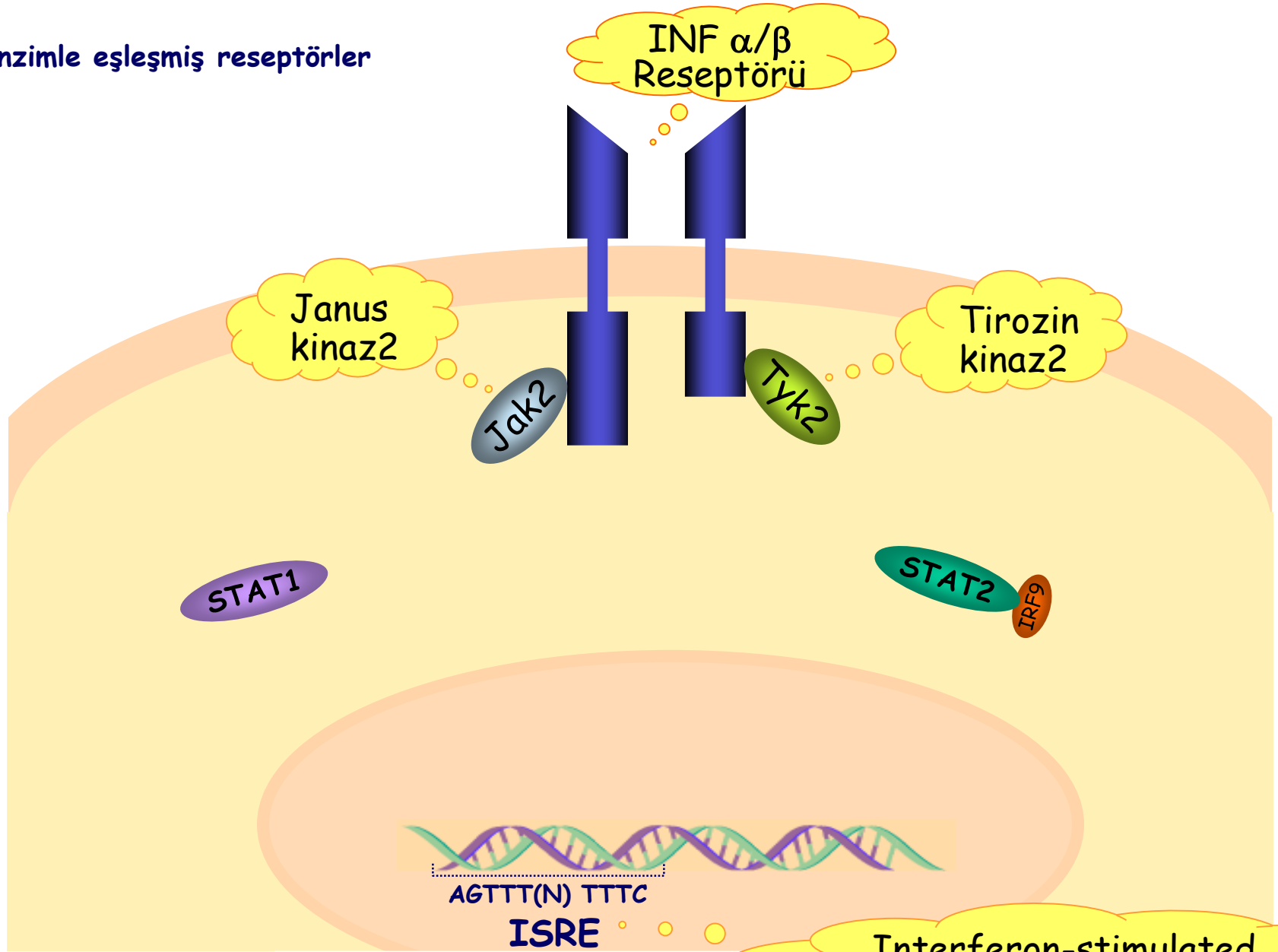
Steroid hormon etkisi.swf

Hücre içi reseptörler

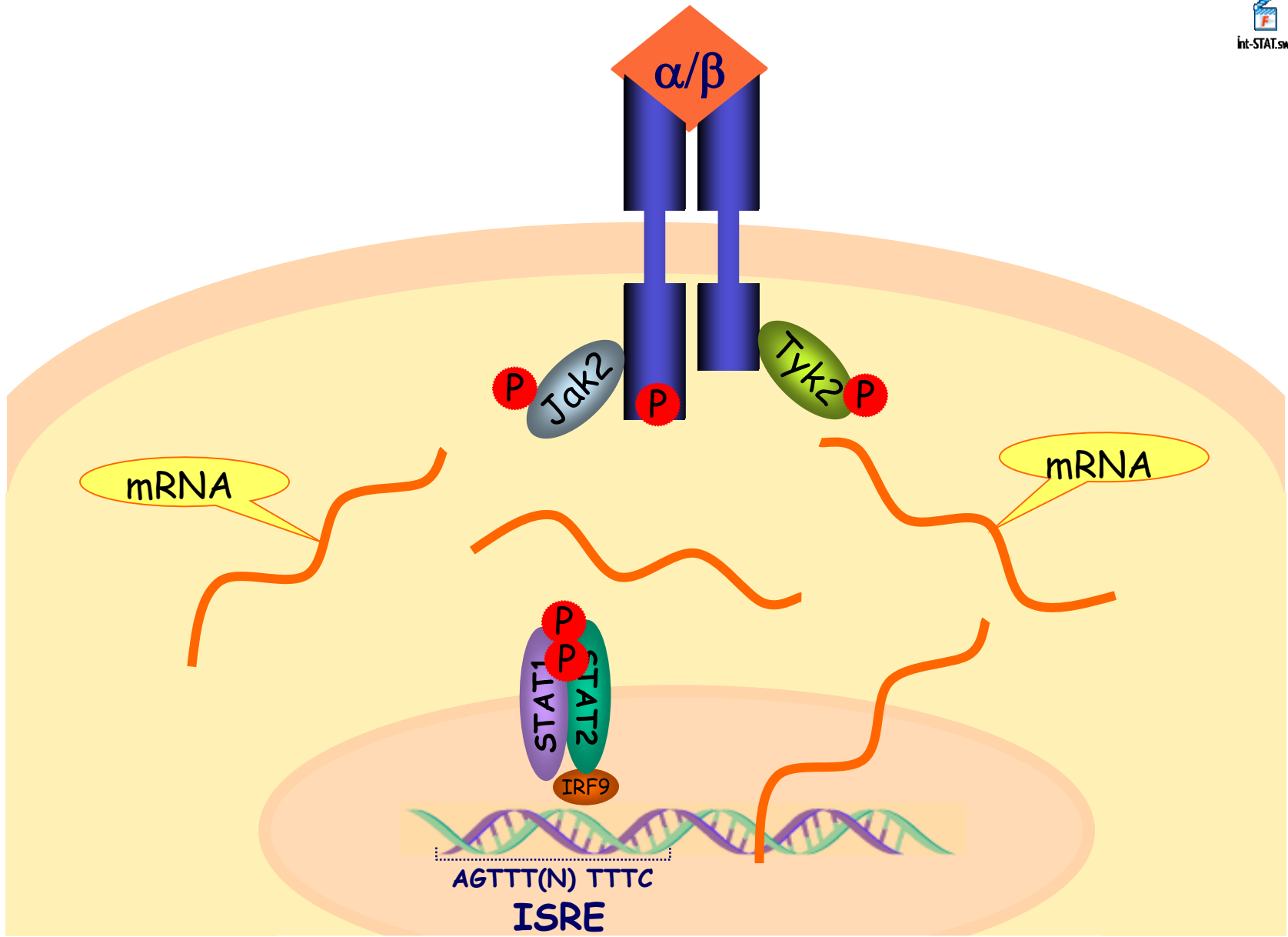


Reseptörler sitoplazma ya da nukleusta serbest halde yer alırlar. Ligantin reseptöre bağlanması, oluşan kompleksin aktivasyonuna yol açar. Aktif ligant-reseptör kompleksi DNA'ya bağlanarak aktivatör işlevi görür. 10

Enzimle eşleşmiş reseptörler



Interferon-stimulated response element

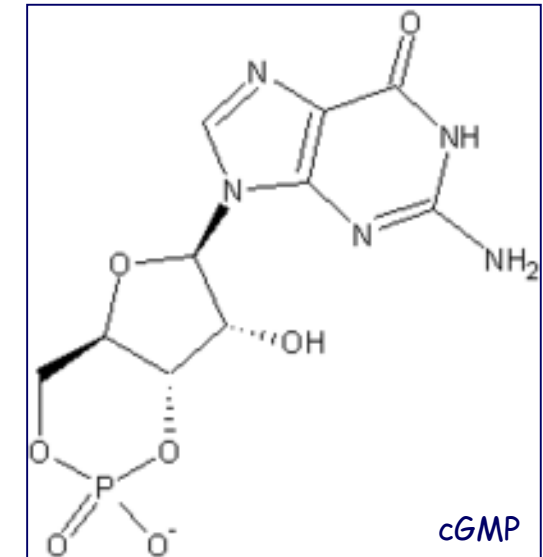
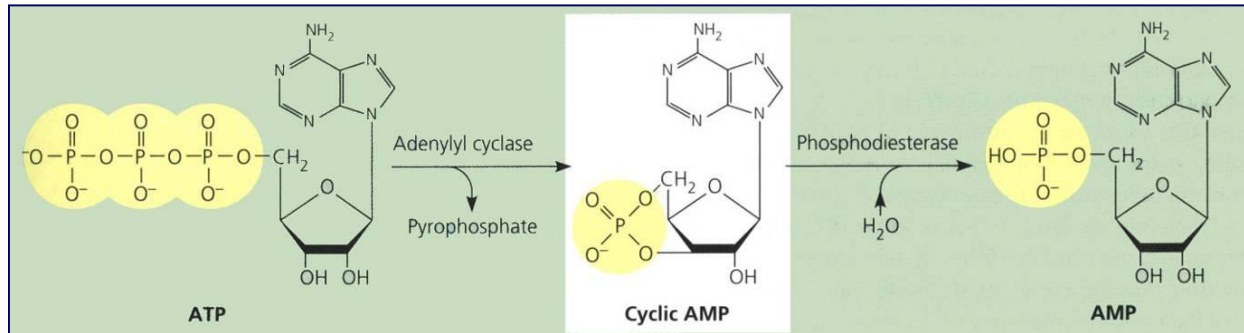
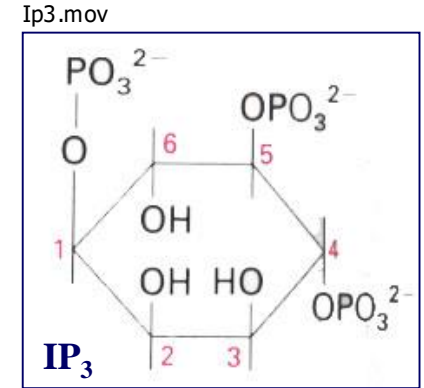
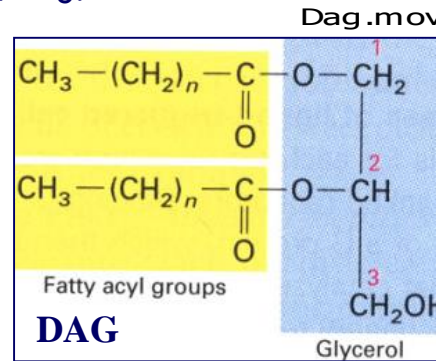


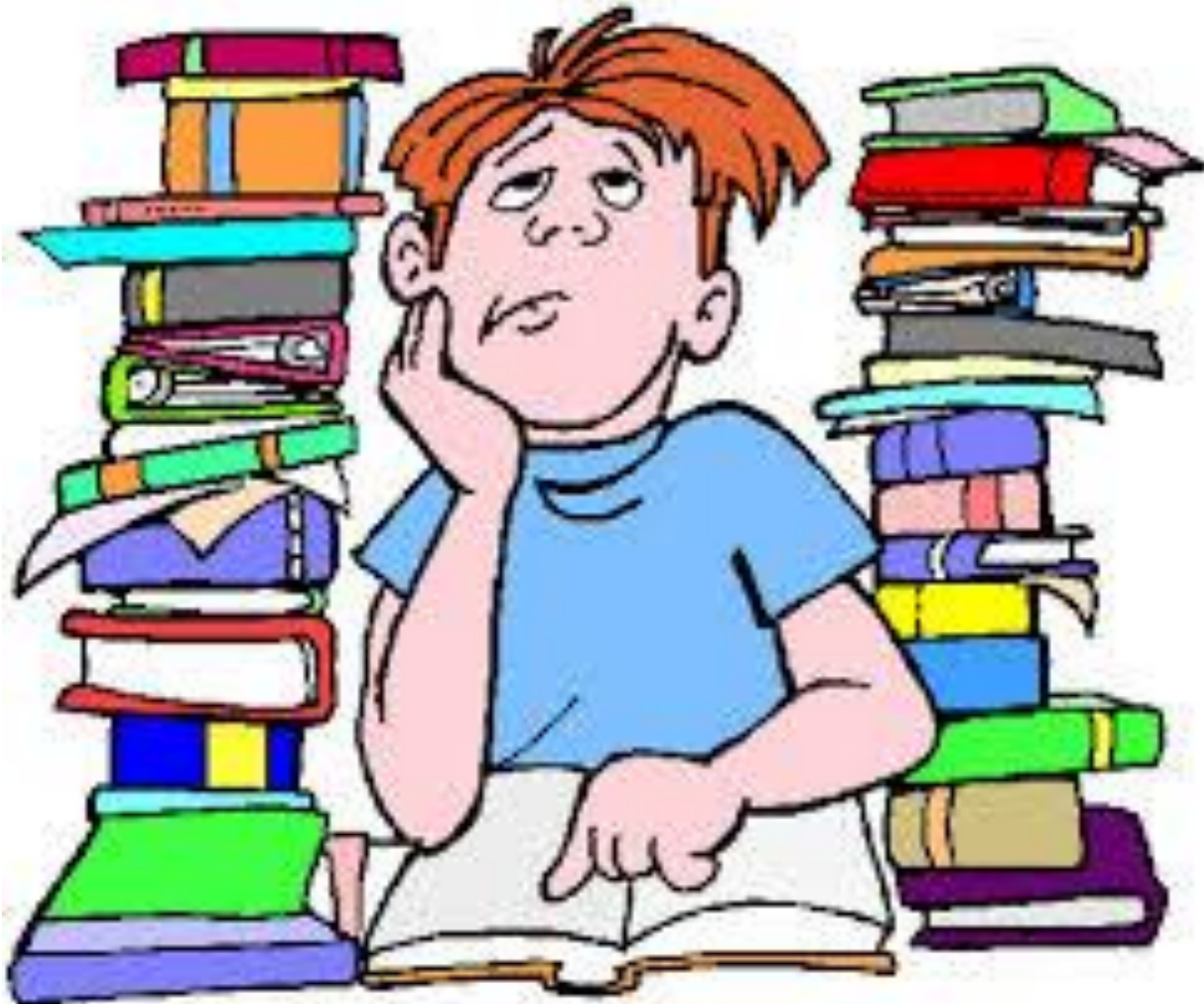
Hücrelerarası sinyal yollarında yaygın olarak işlev gören birincil mesajcı moleküller:

- Hormonlar
- Büyüme faktörleri
- Sitokinler
- Reaktif oksijen ya da azot molekülleri

İkincil mesajcı moleküller:

- cAMP
- Inositol 1,4,5 phosphate (IP₃)
- 1,2 Diacylglycerol (DAG)
- Ca²⁺ iyonları
- cGMP





HEPİNİZE BOL KİTAPLI GÜNLER DİLERİM

