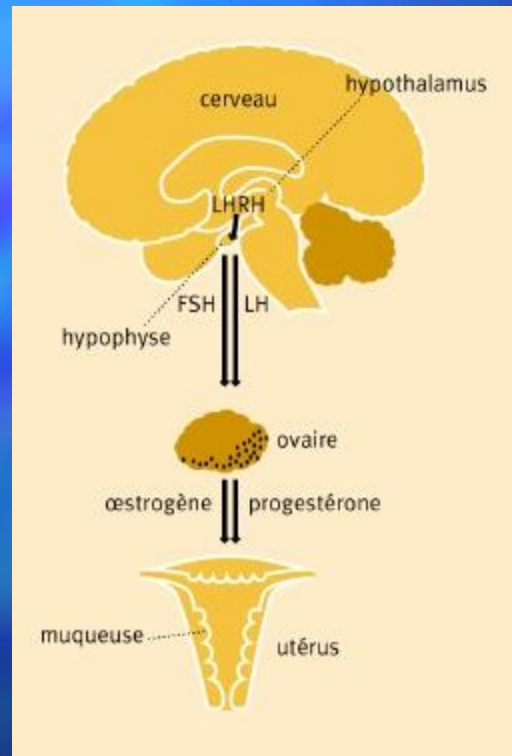


HORMONLAR



Hormonlar,

Endokrin bezler tarafından günlük olarak çok küçük miktarlarda sentezlenip kan yolu ile hedef dokulara ulaşan ve hedef dokudaki metabolik faaliyetleri etkileyen, yön veren kimyasal maddelerdir

Bazı hormonlar sadece kan yoluyla değil, komşu dokulara diffuze olarak da etkisini gösterir. Örn:testesteron hormonu, kortizol, İnsülin

Hormonlarla vitaminleri ayıran en önemli farklardan bir tanesi, günlük olarak her ikisinin de çok küçük miktarlarına ihtiyaç duyulmasına rağmen hormonların organizmada sentezlenmesi, vitaminlerin de dışarıdan alınmalarıdır

Bazı vitaminler, gerek vücutta sentez gerekse hedef dokulardaki etki tarzlarına yönünden hormonlara benzerlik gösterirler. (A ve D vitamin.)

Hormonların Kontrol Mekanizması



Hormonların görevlerini üç başlık altında toplayabiliriz;

Üreme ve neslin devamı

Büyüme ve gelişme,

Metabolizmanın sürdürülmesi

Üreme **Üzerine** **Etkileri**
Dişilerde **ovulasyon** ve erkeklerde **spermatogenezis** kontrolüyle birlikte anatomik ve fonksiyonel **dimorfizmin** kontrolünü üstlenmişlerdir.

BÜYÜME **ve** **GELİŞME**
Büyüme ve gelişme için birçok hormon işbirliği içinde çalışır. Büyümenin kontrol mekanizmasında, hormonlar arasındaki ilişkiler oldukça karışık olup, çoğu hormon direkt ve dolaylı yollarla bu regülasyonda rol alır.

Metabolizmanın sürdürülmesi ve diğer görevleri

- Kan basıncının ayarlanması
- Vücut sıvılarının kontrolü
- Elektrolit dengenin ve asit baz dengesinin sağlanması
- Vücut ısısı ve kalp atım oranının kontrol edilmesi
- Vücut enerji ihtiyacının karşılanması
- Fazla enerjinin depolanması

Hormonlar Arası İlişkiler

Bir hormon çok yönlü fonksiyonlara sahip olabildiği gibi Çok sayıda hormon da tek yönlü fonksiyona sahip olabilir.

Tek hormonun çok yönlü fonksiyonları

Çok yönlü fonksiyona sahip olan, hatta birbirine Fonksiyonlara sahip olan hormonlara örnek olarak testesteronu gösterebiliriz.

Testesteron hormonu

Dişilerde urogenital organların büyümesi

Erkeklerde spermatogenezis , Adale gelişimi

Vücutta tüy ve sakalların büyümesi
Temporal bölgede kıl çıkmasının baskılanması

Çok hormonun tek yönlü fonksiyonları

Organizmada cereyan eden bazı olaylar bazen iki bazen de birçok hormonun ortaklaşa çalışmasıyla şekillenir.

Kan şeker seviyelerinin ayarlanmasında, direkt olarak birbirine zıt yönde etki gösteren insülin ve glukagon hormonu rol alırlar

Bunlara ilaveten epinefrin, kortizol ve büyüme hormonları da kan şeker seviyeleri üzerinde etkilidir

Hormonların Genel Özellikleri

Hormonlar kan dolaşımında çok küçük konsantrasyonlarda bulunurlar ve etki gösterebilmeleri için spesifik mekanizmalara ihtiyaç duyarlar. Bu spesifik mekanizma hormon-reseptör işbirliği ile ortaya çıkar.

Hormonların etki gösterebilmeleri için sadece reseptör varlığı yeterli değildir. Hormon reseptör kompleksi şekillenmesi takiben etki gözleninceye kadar bir seri ara ürünler devreye girer. Bunların noksanlıklarında ise hormonal uyarıların ortaya çıkmasında yetersizlik görülür.

Hedef dokuya kan ve diffüzyon yoluyla ulaşarak etki göstermeleri yanında, bazı hormonların hedef dokuda hücreleri içerisinde sentezlenerek etki gösterdiği de bilinir. Örneğin androjenlerin hedef dokusu olan prostat, dolaşımdan testesteronu olarak dihidrotestesteron şekillenmesini sağlar bundan sonra etki ortaya çıkar.

Hormonlar kimyasal yapılarına

```
graph TD; A[Hormonlar kimyasal yapılarına] --> B[Peptid ve amino asit türevi olanlar]; A --> C[Steroid yapıda olanlar]; A --> D[Doymamış yağ asidi türevi olanlar]; B --> B1[Insülin]; B --> B2[Glukagon]; B --> B3[Paratiroid hormon]; B --> B4[Oksitosin]; B --> B5[Vazopressin]; B --> B6[Prolaktin]; B --> B7[Growth Hormon]; B --> B8[Tiroid stimüle edici hormon]; B --> B9[Luteinize Hormon (LH), FSH]; B --> B10[Adrenalin]; B --> B11[Serotonin]; B --> B12[Histamin]; C --> C1[•Glikokortikoidler]; C --> C2[•Mineralokortikoidler]; C --> C3[•Seks steroidleri]; D --> D1[Prostaglandinler];
```

Peptid ve amino asit türevi olanlar

Insülin
Glukagon
Paratiroid hormon
Oksitosin
Vazopressin
Prolaktin
Growth Hormon
Tiroid stimüle edici hormon
Luteinize Hormon (LH), FSH
Adrenalin
Serotonin
Histamin

Steroid yapıda olanlar

- Glikokortikoidler
- Mineralokortikoidler
- Seks steroidleri

Doymamış yağ asidi türevi olanlar

Prostaglandinler

SENTEZ

Peptit Hormonlar

Proteohormonların ve peptit hormonların biosentezinde önce protein biosentezi prensibine göre uzun zincirli peptit zincirleri oluşturulur(**proteohormonlar**) ve bu preprohormonlar endoplazmik retiküluma gönderilirler. Uzun zincir proteolitik olarak parçalanır ve **prohormon** olarak tanımlanan kısa peptit zinciri oluşur ve nihayet bu prohormonun da proteolitik olarak parçalanmasıyla **hormon** oluşur ve sekretorik granulada depo edilir, bezin salgısı sayesinde serbest bırakılır.

•Steroid hormon sentezi

Glikokortikoid,

mineralokortikoid ve

**seks steroidleri (östragenler,gestagenler,
androjenler)**

Steroidlerin sentezleri **kolesterol** üzerinden gerçekleşir. Kolesterolde mitakondriyonlarda sentezlenen **prognenolon** endoplazmik retikulum (ER)'a gelir. Progesteron, ER'da pregnenolondan sentezlenen ilk steroid hormondur.

Biyosentezde rol alan ilk enzim **desmolaz**'dır. Desmolazın katalizörlüğünde 27 karbonlu kolesterolün yan zinciri koparak 21 karbonlu pregnenolon meydana gelir. Daha sonra bu yapı mitekondriyalardan endoplazmik retiküluma geçer, burada **3Beta-ol dehidrogenaz** katalizörlüğünde hidroksil grubun bulunduğu karbon atomunda oksidasyon ve çift bağ şekillenir, meydana gelen ürün **progesteron**'dur. Pregnenolondan meydana gelen progesteron, değişik sentez basamaklarına girerek diğer bütün steroidlerin sentezinde kullanılır.

Kolesterol

Pregnenolon

desmolaz

3Beta-ol dehidrogenaz

Progesteron

21hidroksilaz

17Alfa hidroksilaz

21-Hidroksiprogesteron

17 Alfa-hidroksiprogesteron

17,20liyaz

11-Deoksikortizol

3Androstenedione

17B-hidroksisteroid

testesteron

19hidroksilaz

19hidroksitesteron

10.19liyaz

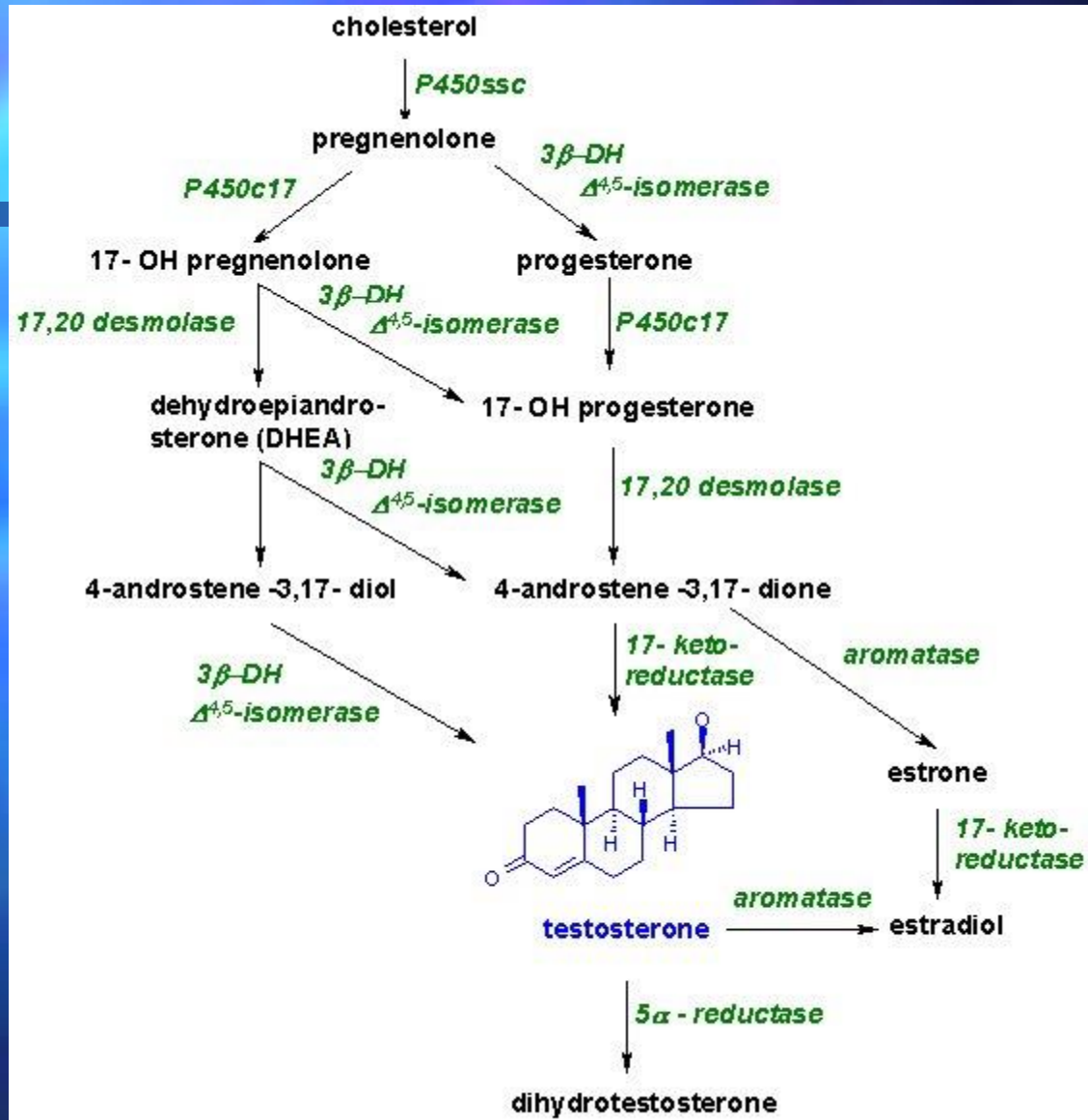
17beta-Östrodiol

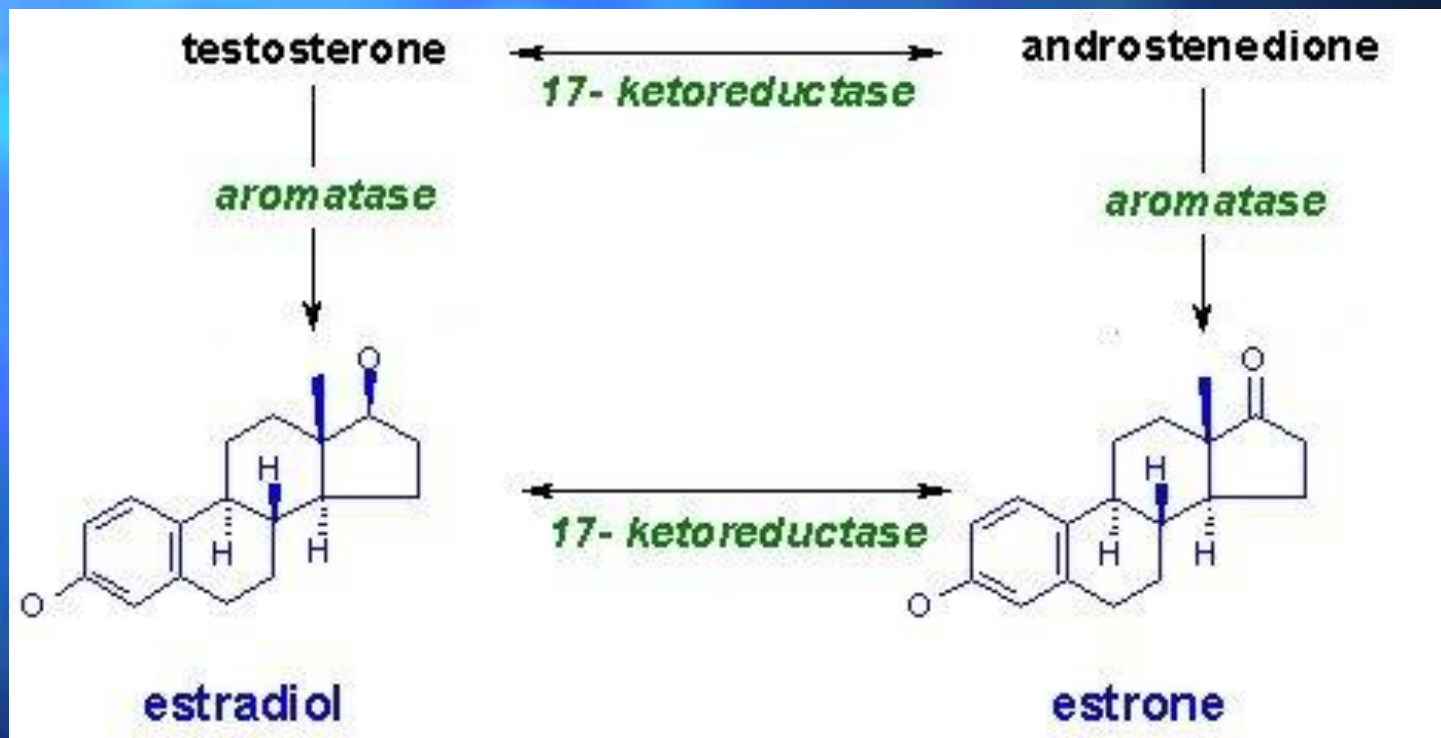
11b-hidroksilaz

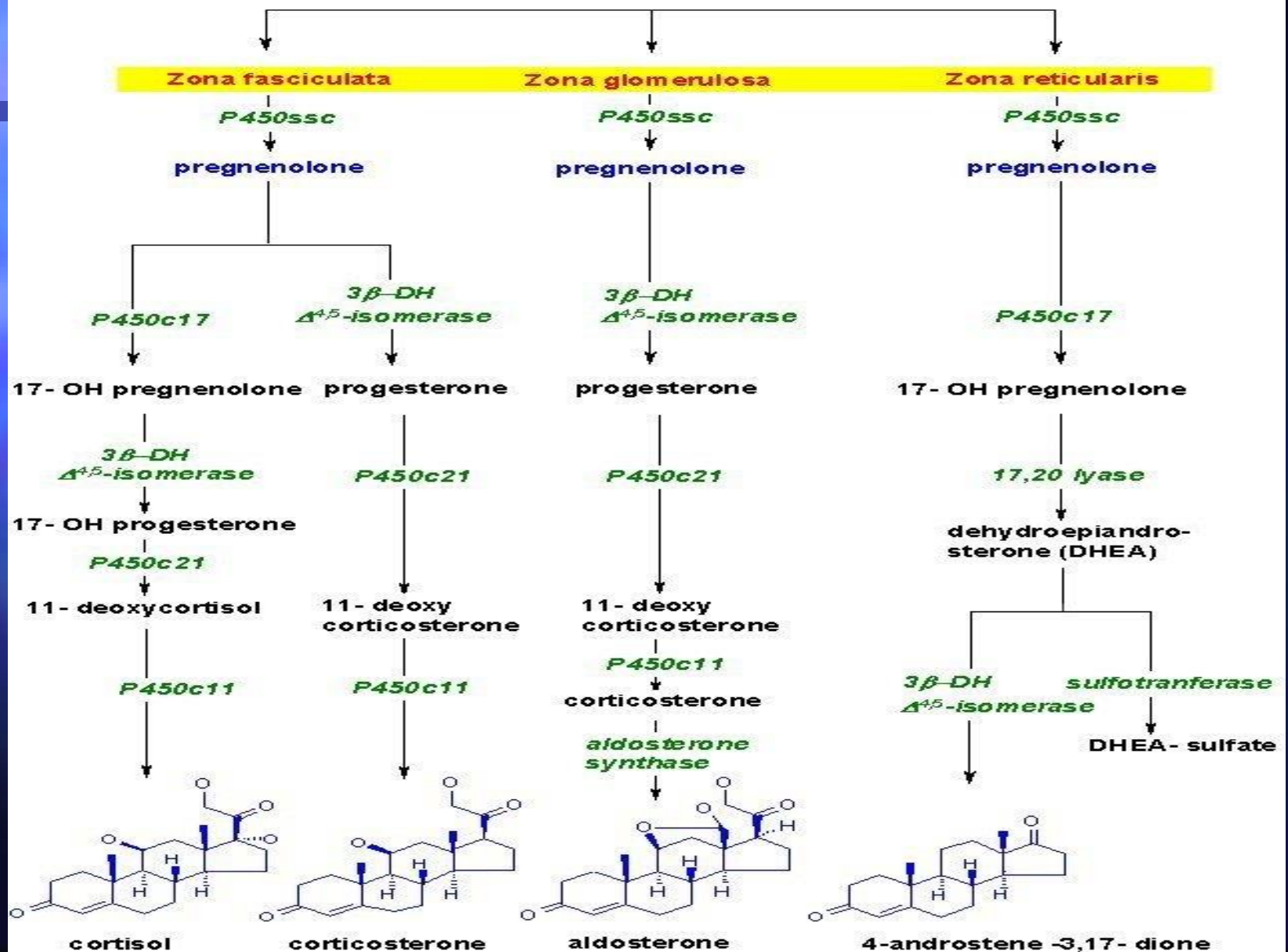
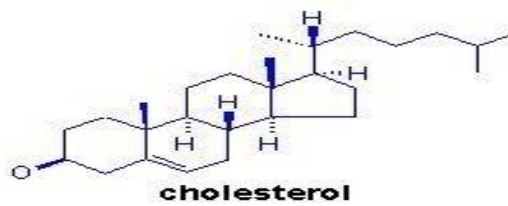
18 hidroksilaz dehidr.
18 hidrosisteroid deh.

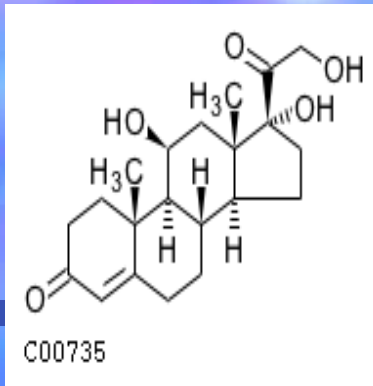
Kortizol

Aldosteron

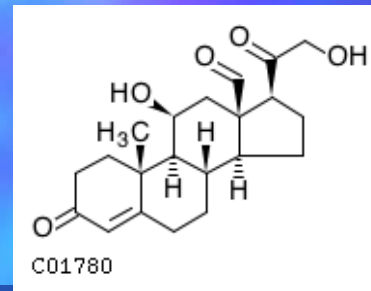




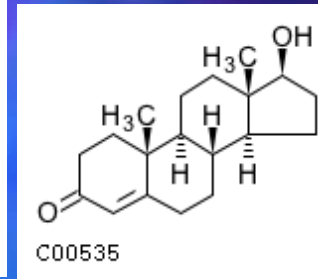




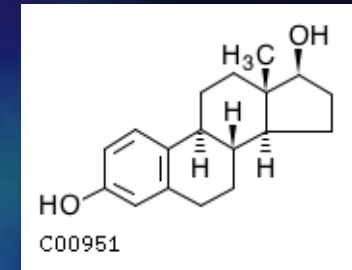
Kortizol



Aldesteron

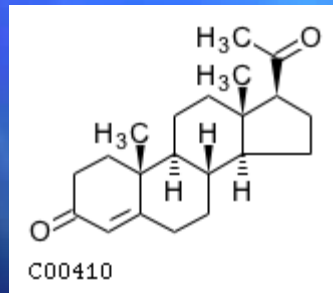


Testesteron



Östradiol

Steroid HORMONLAR



Progesteron

Kanda Taşınma

Vitaminler gibi hormonlarda suda eriyen ve erimeyen sınıflamasına tabi tutulur. Suda eriyen hormonlar kanda sebest halde bulunabilirken, suda erimeyenler mutlaka bağlı olarak bulunur. Proteinlere bağlı olarak bulunan bu hormonların etki gösterebilmeleri için taşıyıcı sistemden ayrılmaları gerekir.

Kan dolaşımında bulunan **tiroksin bağlayıcı globulin (TBG)**, **testesteron bağlayıcı globulin (TeBG)** ve **kortizol bağlayıcı globulin (CBG)** gibi taşıyıcı proteinler spesifite yönünden hücrelerde bulunan reseptörlere benzerlik gösterir.

Kanda proteinlere bağılı olarak bulunan hormonların etki gösterebilmesi için serbest hale geçmesi gerekir.Yani, hormonların aktif formları serbest hale geçenleridir. Serbest hale geçen hormonlar, karaciğer ve böbrekler tarafından hızla katabolize edilerek atılırlar. Bağılı olan hormonların kan seviyelerindeki değişiklikler endokrin sistemi etkilemezken, serbest olanların seviyelerindeki değişiklikler endokrin bezlerdeki sentez ve salınım üzerine etkiye sahiptir.

Dolaşımdaki hormonlar yıkılıma uğrar ve atılır. Bu olay hedef dokularda, karaciğer ve böbreklerde şekillenir. Kimi hormonlar tamamen katabolize edilirken kimileri de enzimatik modifikasyonla inaktif hale getirilerek atılırlar.

Hormonlarda Feedback Kontrol

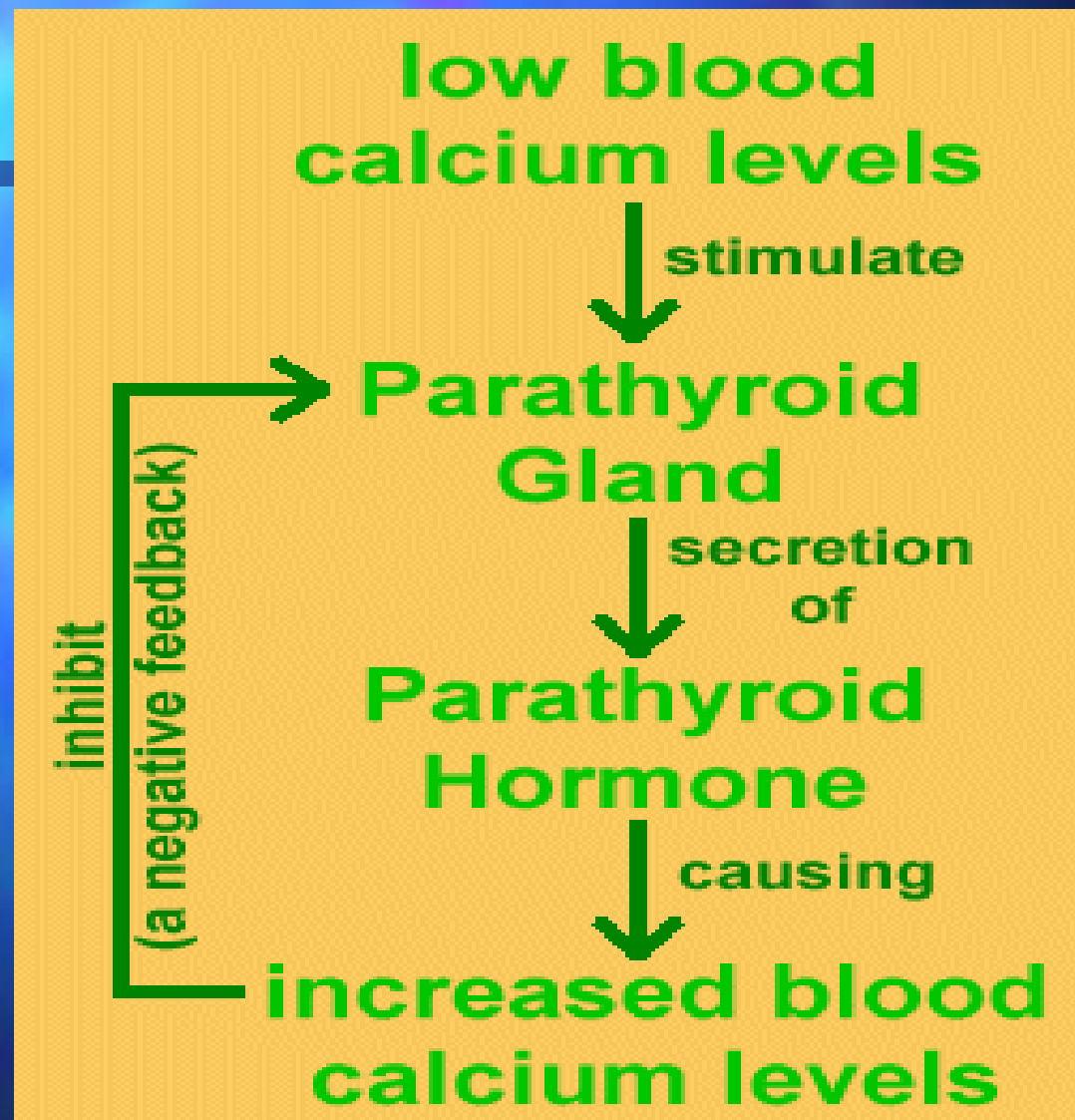
Endokrin sistem, hormonların ve bunların etkileriyle şekillenen metabolitlerin dolaşım seviyelerini kontrol eden, hormonların uygun tarzda salınımlarını yönlendiren, düzenleyici ve hissedici mekanizmalar ile donatılmıştır. Endokrin bezler bahsedilen bu mekanizmalarla geriye yönelik hormonal kontrol altında tutulurlar. Kısaca, metabolik faaliyetlerin ayarlanmasında rol alan hormonlar, hem birbirlerinin faaliyetlerini ve hem de kendilerinin dolaşım seviyelerini dengeli bir şekilde kontrol ederler denebilir. Bu kontrol tek bir hormon üzerinde olabildiği gibi birçok hormon da birbirlerini kontrol edebilirler.

Hipotalamus $\leftarrow$ Hipotalamusa negatif feedback etki



Adrenal korteks gibi endokrin bezler kendilerine gelen uyarılar (adenohipofizden salınan tropik hormonlar)neticesinde kortizol ve diğer hormon sentez ve salınımını yaparlar. Salınan bu hormonlar da hem hipotalamus, hem de hipofiz üzerinde negatif kontrol etkiye sahiptir ve kendilerinin salgılandığı bezlere gelen uyarıların (tropik hormonların) durdurulmasını sağlarlar.

Hormonal regülasyonda bu tür kontroller sadece hormonlarla meydana gelmez. Hormonların etki sahalarında bulunan birçok metabolit veya ürün, bu tür hormonların salınımını kontrol eder. Örneğin kan şeker seviyelerinin artması insülin hormonunu, azalması da glukagon hormonunu uyarır. Benzer şekilde dolaşımda kalsiyum seviyelerinin artması kalsitonin hormonunu,azalması da parathormonu uyarır.



Hormon

Reseptör

İlişkisi

Hormonların hedef dokuda etki göstermesi için reseptörler aracılık eder.

Steroid hormonlar hücre membranından rahatlıkla diffüze olduğundan reseptörleri **hücre stoplazmasında**

peptid hormonlar da membranı geçemediklerinden reseptörleri **membran yüzeyinde** bulunur.

Hormonun reseptörüne bağlanmasıyla ilk sinyal verilir, birbirini izleyen bir seri reaksiyon gelişir ve hücre sel tepki ortaya çıkar.

Her hormonun spesifik reseptörü vardır ve hormon ancak kendi reseptörüne bağlanır

Reseptörlere yüksek bir spesifite ile bağlanabilen kimyasal maddelere (hormon, ilaç) genel olarak **ligand** adı verilir.

Ligandın bağlanmasını takiben az ya da çok bir tepki gözlenmiş ise bu liganda **agonist**, hiçbir tepki gözlenmemiş ise böyle liganda da **antagonist** adı verilir.

Agonist ligandların ortaya koyacağı tepki farklı seviyelerdedir. Ligandın bağlanmasıyla maksimum bir tepki ortaya çıkarsa böyle agonistlere maksimum veya **full agonist**, daha düşük bir tepki gözlenirse de **kısmi agonist** adı verilir.

Agonist ve antagonist ligandlar arasında kompetitif veya kompetitif olmayan bir ilişki vardır. Böyle bir ilişki birçok hastalığın tedavisinde kolaylık sağlar. Nitekim birçok antagonist etkili ilaçlar tedavide kullanılır.

Hormonların Etki Mekanizmaları

Hormonal etkisinin ortaya çıkmasında ilk adım **hormon reseptör kompleksinin** oluşmasıdır.

Peptid hormonlarının etki mekanizmaları

peptid hormonlarda hormon-reseptör kompleksinin teşekkülü, bir seri reaksiyonun zincirleme olarak başlamasına yol açar. Hormon reseptör kompleksinin şekillenmesini takiben intrasellüler haberciler üzerinden birkaç farklı yoldan hormonal etki ortaya çıkar.

Bunlar;

Adenilat siklaz yolu

Adenilat siklazın aktivasyonu ve inhibisyonu

Fosfolipaz C yolu

Adenilat siklaz yolu

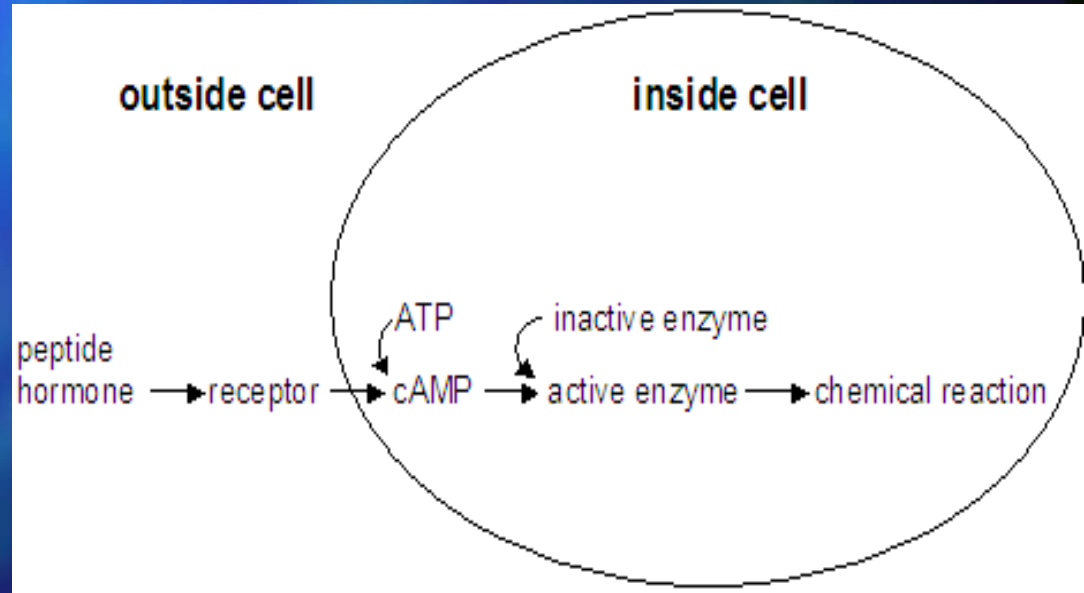
Hormon-reseptör kompleksi

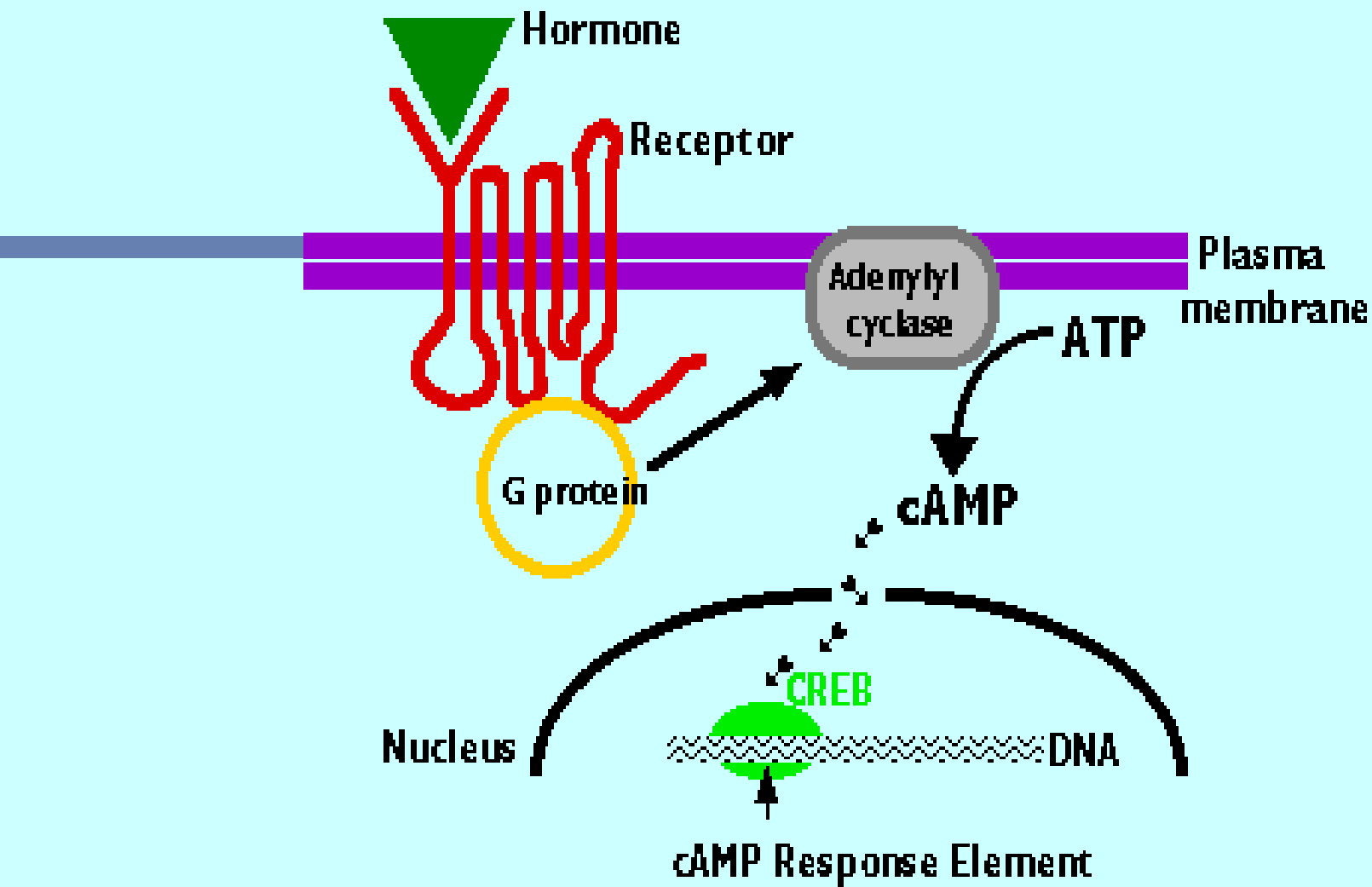
GTP bağlayıcı proteinin aktifleşmesi

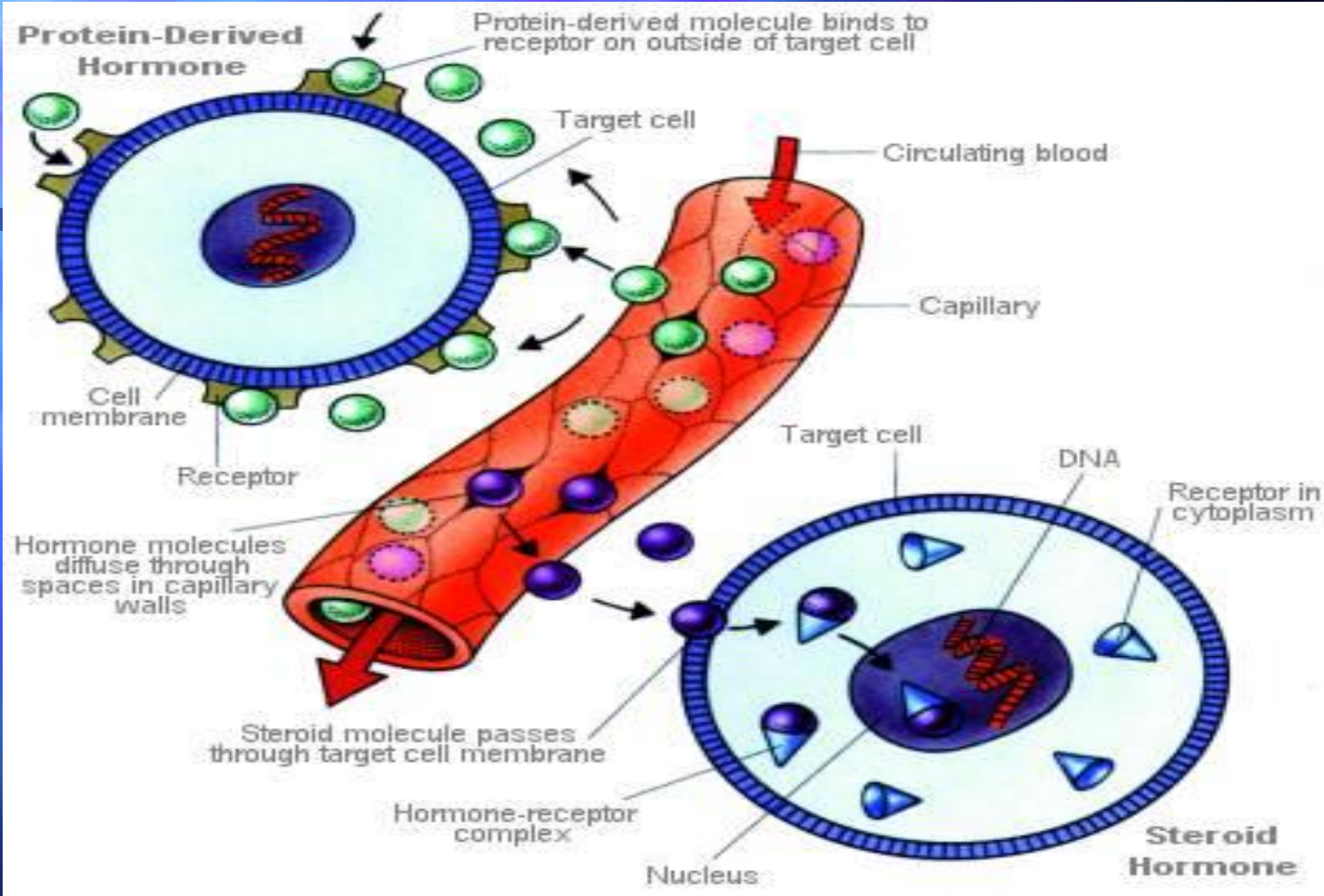
Adenilat siklazin aktifleşmesi

ATP'den cAMP oluşumu katalize edilir.

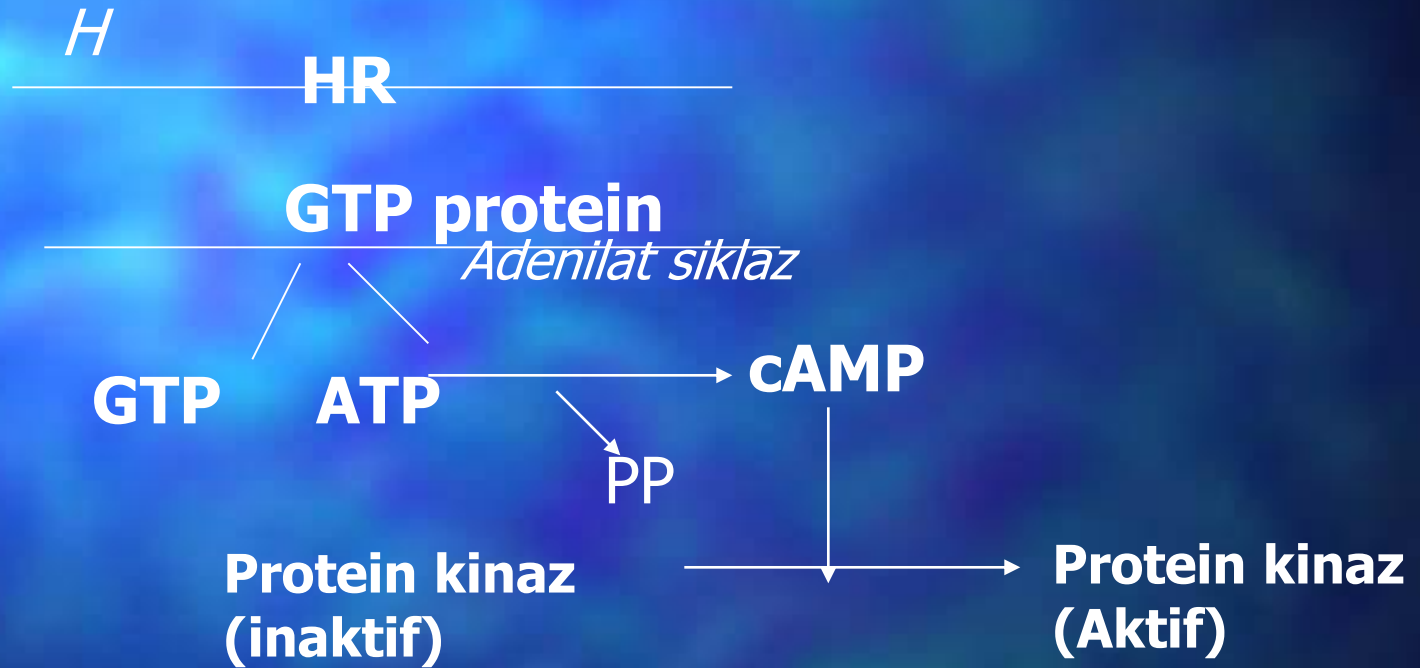
CAMP, inaktif protein kinazın aktif protein kinaza dönüşümünü sağlar.



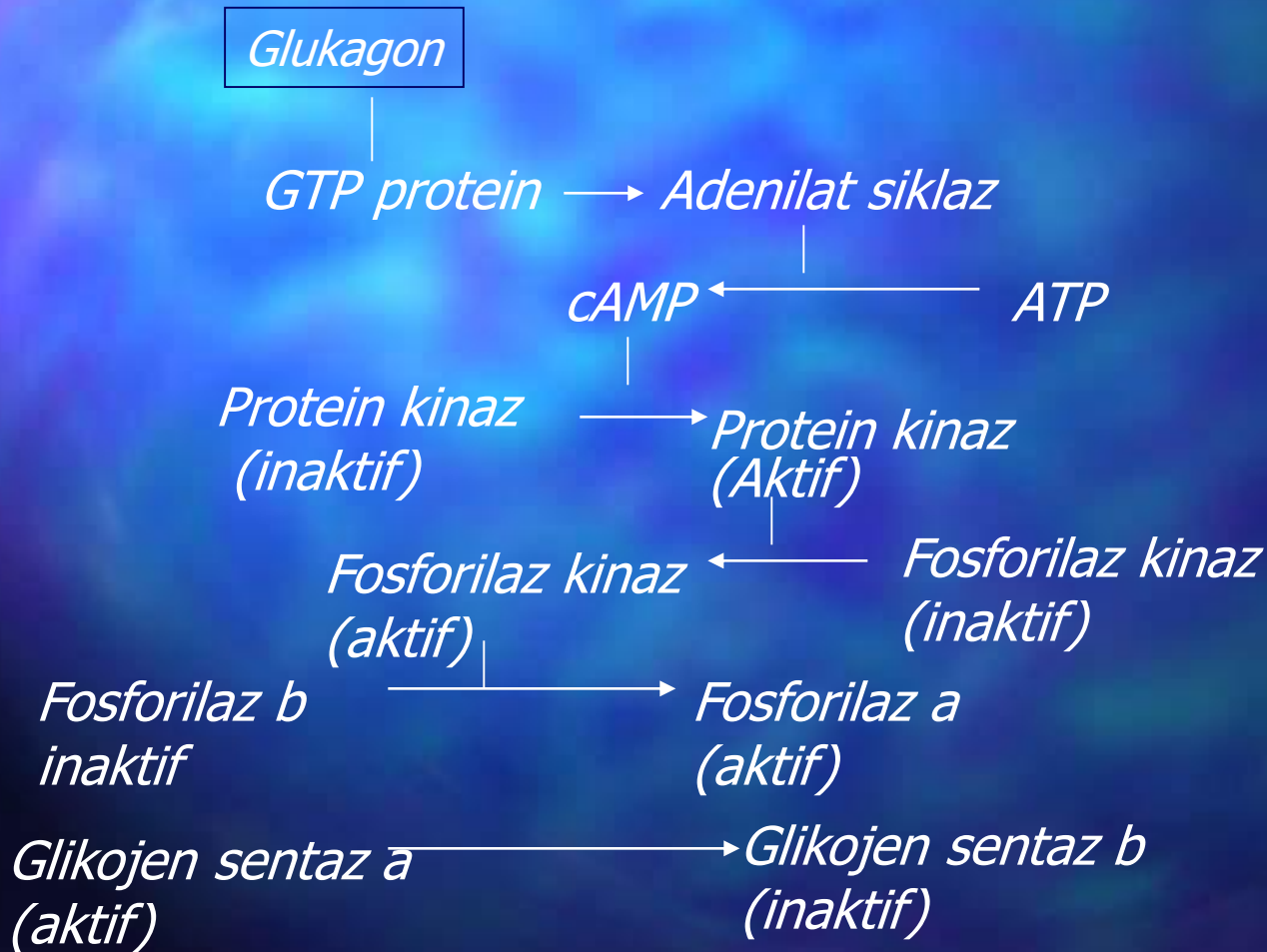




Adenilat siklaz ve cAMP yolu



Aktif protein kinaz, inaktif formdaki fosforilaz kinaz'ı fosforile eder ve böylece aktif fosforilaz kinaz şekillenir. Bu reaksiyonda defosforile durumdaki inaktif fosforilaz kinaz fosforilasyonla aktifleşir.

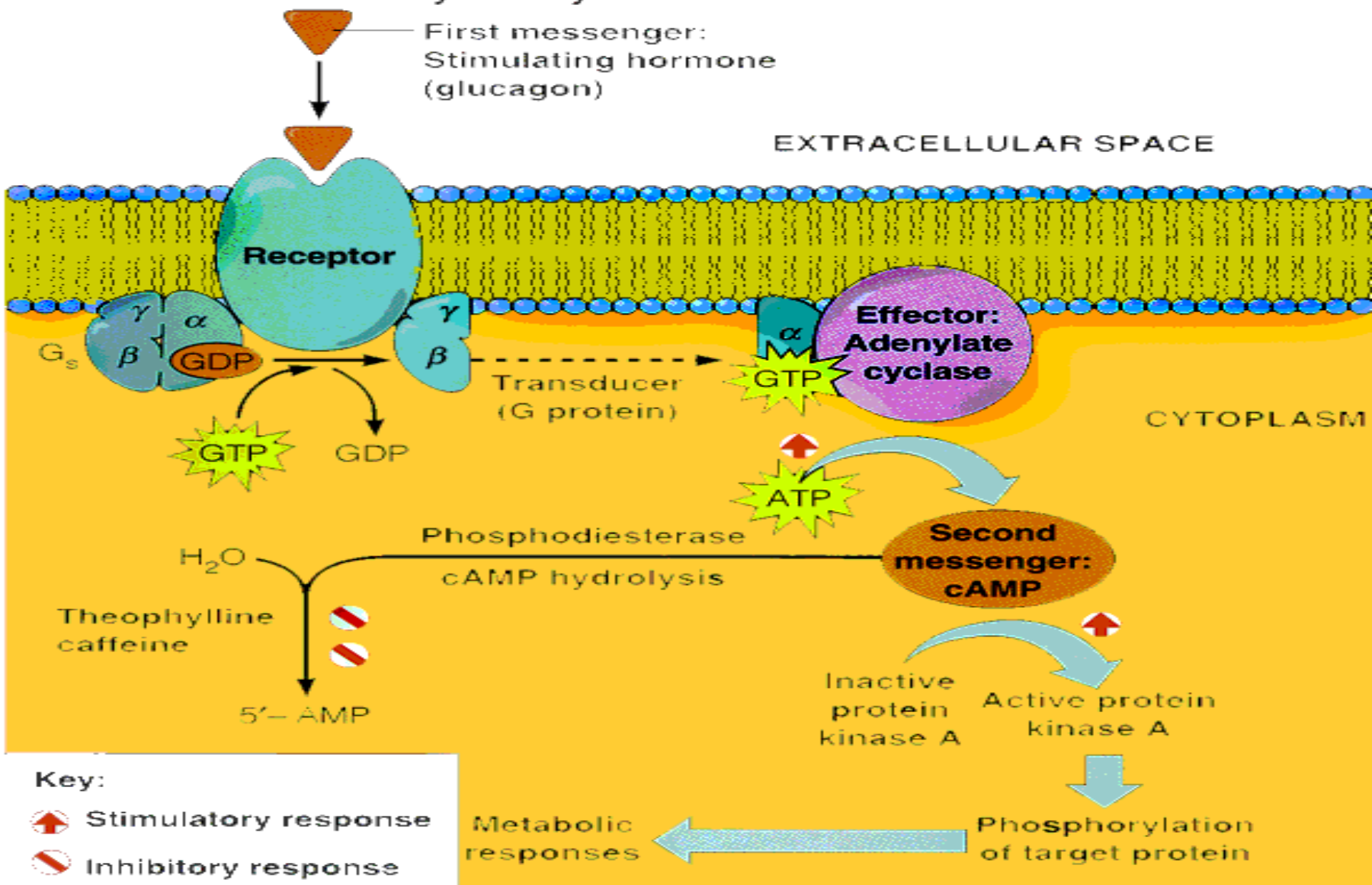


•Adenilat siklazin aktivasyonu

İnhibisyonunda α_2 reseptörleri rol oynar.
İnhibisyona aracılık eden α_2 - reseptörlere
hormonların bağlanması ile aktive olan protein,
GTP bağlayıcı proteinin inhibe edici tipidir,
adenilat siklazı inhibe ederek cAMP oluşumunu
engeller.

Angiotensin ve katekolaminleri örnek olarak
verebiliriz.

Figure 12.13 Signal transduction pathway involving adenylate cyclase



Adenilat siklazi aktive ednler

- Vazopressin
- Tirotropin (TSH)
- Kalsitonin
- Parathormon
- Gonodotropin stimüle edici hormon
- Follikül stimüle eden h
- Serotonin
- ACTH
- LH
- MSH
- Sekretin
- Glukagon
- Histamin

Adenilat sikllaz üzerinde etkisiz ligandlar

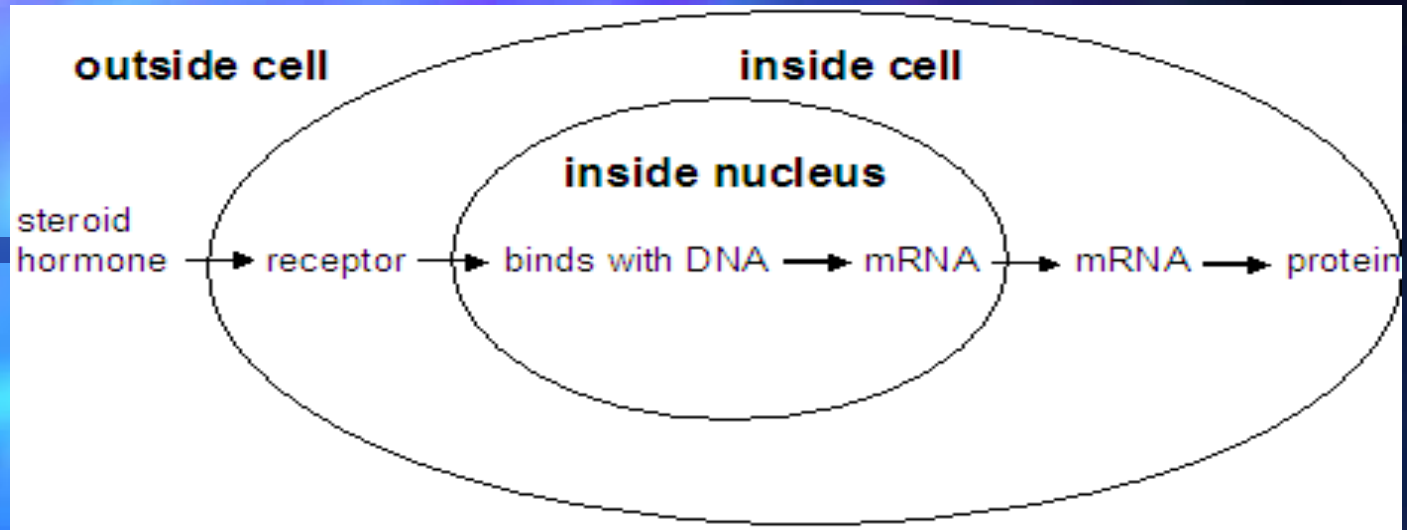
- α_1 reseptörlere affinite gösteren katekolaminler
- Growth hormon
- Oksitosin
- Prolaktin
- Somatostatin
- Somatotropin (GH) İnsülin

Fosfolipaz C yolu (İnozitol trifosfat ve kalsiyum yolu)

Peptid hormonların etkisinin şekillenmesinde gerçekleşen bu yolda, hormon reseptöre bağlanır

- GTP bağlayıcı protein aktifleşir
- Fosfodiesteraz enzimini (fosfolipaz C) aktifleştirir.
- Fosfolipaz katalizörlüğünde fosfolipidlerden inozitol trifosfat (IP3) ve digliseridler oluşur.
- IP3 endoplazmik retikulumdan Ca iyonlarının serbest hale geçişini hızlandırır.
- Serbest hale geçen Ca iyonları da kalmodulin adı verilen bir proteinle birleşerek protein kinaz enzimini aktifleştirir.
- Geride kalan digliseritler ise fosfogliserin ile birleşerek C kinaz adı da bilinen başka bir protein kinazın aktifleşmesinde rol alırlar.

Steroid hormonların etki mekanizması



- Steroid hormon reseptörleri **hücre stoplazmasında** bulunur
- Taşıyıcı proteinlerle kanda taşınan steroid hormonlar hücre membranından kolaylıkla diffuze olarak stoplazmada reseptörlerine bağlanırlar.
- Hormon-reseptör kompleksinin şekillenmesine takiben reseptör aktive olur ve DNA'ya yüksek affinite gösterir.
- Hormon reseptörü vasıtasıyla nükleusa taşınıp kromatin üzerindeki belirli bir bölgeye bağlanır ve transkripsiyonu uyarır. Belirli bir protein sentezi hızlanır.

Hormonların Sınıflandırılması

A) Kimyasal yapılarına göre

1. Peptid ve amino asit türevi

(LH,CG,insülin, glukagon,tiroksin, adrenalin, serotonin, histamin)

2. **Steroid yapıda olanlar**

Glikokortikoidler

Mineralokortikoidler

Seks steroidleri(östrojen, gestagen..)

3. *Doymamış yağ asidi türevi olanlar* (Prostagalndinler)

**Hipotalamus ve nörohipofiz
hormonları
(Oksitosin ve Antidiüretik Hormon)**

**Adenohipofiz ve diğer glanduler
hormonlar**

FSH,LH,TSH,GH,PRL, LPH,

**Pankreas,tiroid bezi, paratiroid bezi
H, Böbrek Üstü bezi H, Ovaryum ve
Testis H**

**Doku hormonları ve mediatörleri
Adrenalin,PG, Timus H**

Hormonlar kimyasal yapılarına

```
graph TD; A[Hormonlar kimyasal yapılarına] --> B[Peptid ve amino asit türevi olanlar]; A --> C[Steroid yapıda olanlar]; A --> D[Doymamış yağ asidi türevi olanlar];
```

Peptid ve amino asit türevi olanlar

Steroid yapıda olanlar

Doymamış yağ asidi türevi olanlar

Sentezlendikleri dokulara göre

Hipotalamus

ve

nöyrohipofiz hormonları

Adenohipofiz

ve

diğer glandüler hormonlar

Doku hormonları

ve

mediatörler

(Hipofiz arka lob horm.)

(Hipofiz ön lob horm)

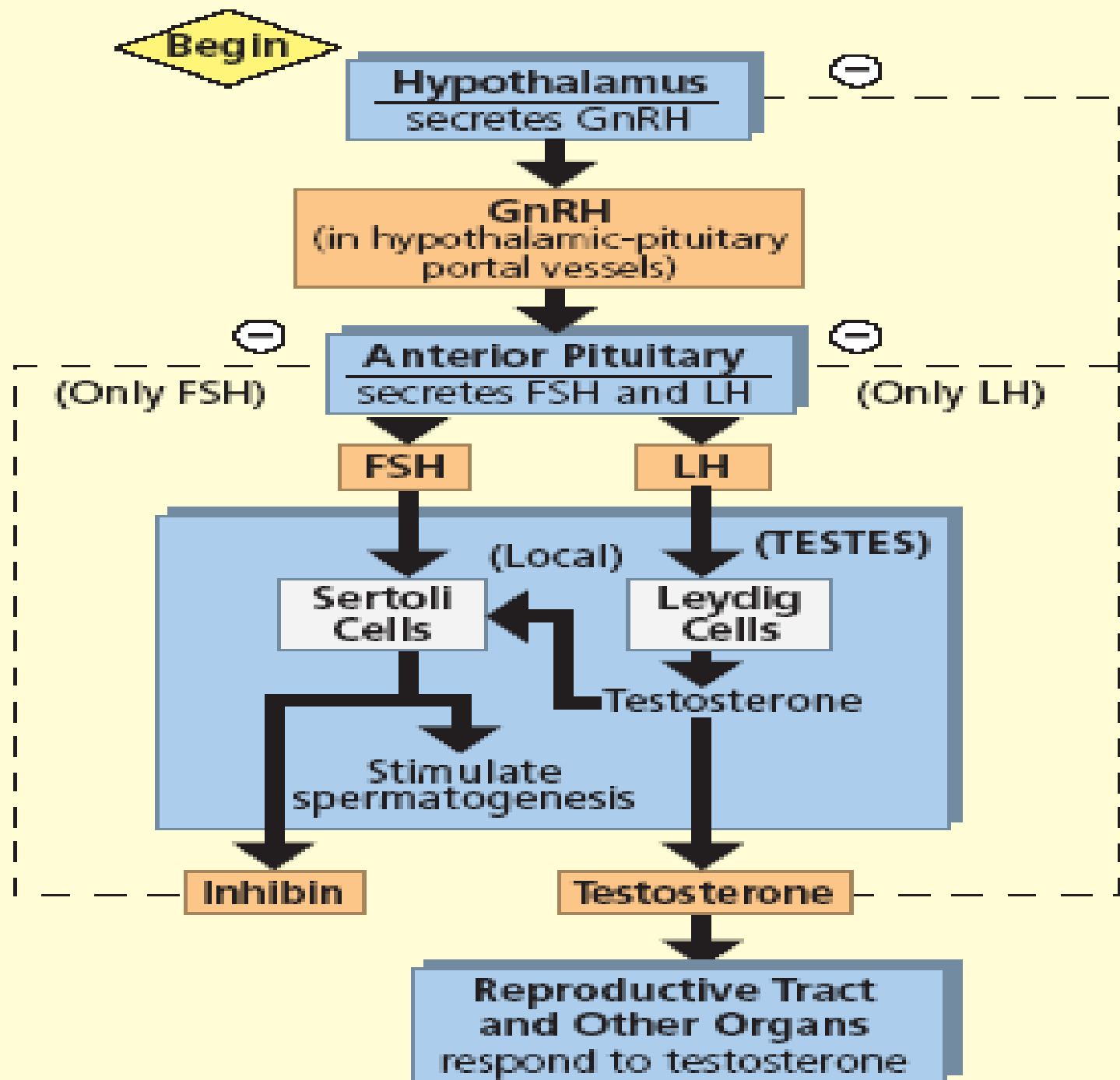
- Adrenalin
- Prostaglandinler

- Vazopressin
- Oksitosin

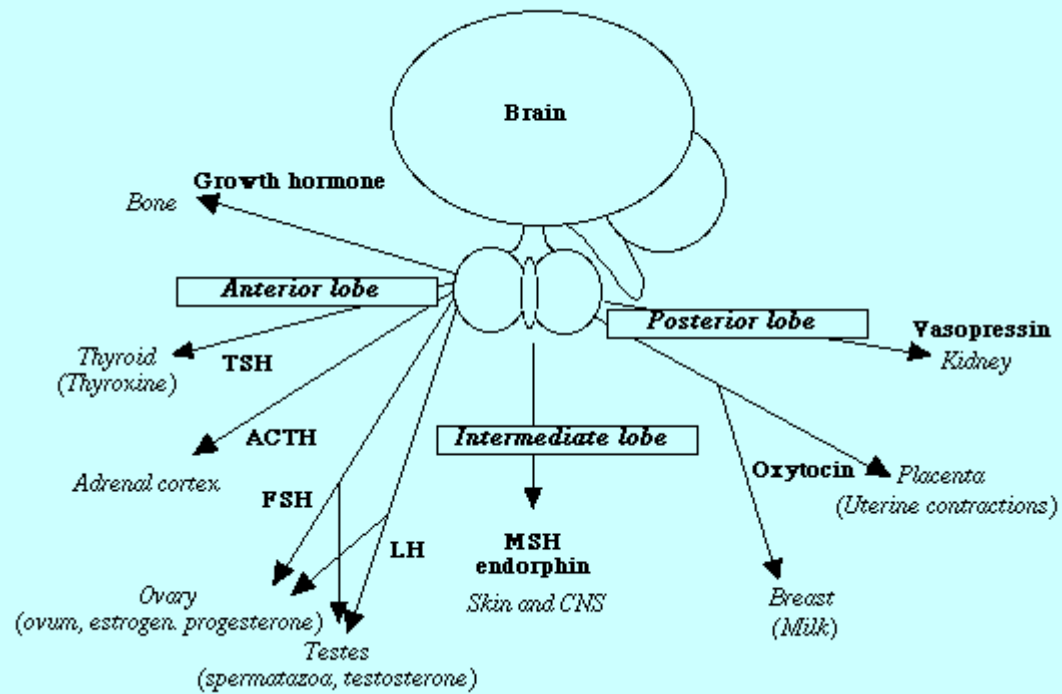
- Kortikotropin(ACTH)
- Gonodotrop Horm (FSH VE LH)
- Tirotropin (TSH)
- Growth Horm (GH)
- Prolaktin (PRL)
- Lipotropin (Beta-LPH)
- PankreasHorm(İnsülin,Glukagon)
- Tiroid Bezi Horm
- Paratiroid Bezi Horm(Parathormon, Kalsitonin)
- Böbrek Üstü Bezi H (Glikokortikoidler ve mineralokortikoidler)
- Ovaryum ve Testis Horm (Östrojenler, Gestagenler, androjenler)

Hipofiz orta lobu

- Intermedin (MSH)



Overview of the Pituitary Hormones and Target Tissues



Hipotalamus ve Nöyrohipofiz Hormonlar

Hipotalamus hormonları hipofiz hormonlarını kontrol eder
Sentez ve salgılanmayı artırır veya durdurur.

(Releasing veya inhibiting faktörler)

**Hipotalamus-Hipofiz arasındaki bu kontrol sistemi,
Sinirsel ve endokrin kontrolün birleştiği
bir sistemdir.**

Relasing ve İnhibiting Faktörler

- **CRF:CRH:** ACTH ve β -endorfin salınımını uyarır.
- **GnRH:GnRF:** LH ve FSH salınımını uyarır.
- **PRF:** prolaktin salınımını uyarır.
- **PIF:** Prolaktin sekresyonunu **durdurur.**
- **GRF:GRH:** GH salınımını uyarır
- **Somatostatin (SIF)** GH ve TSH sekresyonunu **durdurur.**
- **TRF ve TRH:** TSH ve PRL salınımını uyarır.

Nöyrohipofiz Hormonlar (Hipofiz Arka Lobu)

Oksitosin

Vazopressin (Antidiüretik Hormon:ADH)

Oksitosin

Oksitosin salınımını uyaran faktörler

Doğum ile laktasyonun endokrinal stimülasyonu
Ovaryumlardan salınan östrojenler
Doğum esnasında vaginal ve servikal uyarılar
Yavrunun süt emerken verdiği stimülasyonlar

Progesteronun inhibe edici rolü vardır.

Oksitosinin Görevleri

- Uterus kasının kasılmasını sağlayarak doğuma yardımcı olur.
- Süt bezlerinde kontraksiyon etkisi ile sentezlenen sütün meme kanalları ve boşluklarına indirilmesini sağlar.

Vazopressin(Antidiüretik hormon-ADH)

Görevleri

Damarlarda vazokonstrüktif etki ile kan basıncını artırmak

Vücut suyunun kontrol edilmesi

İnsülinin yol açtığı hipoglisemi ve kusmalarda kan ozmotik basıncı düştüğünden dolayı salınımı uyarılır.
İnsanlarda ve hayvanlarda, hipotalamus ve nöyrohipofizi etkileyen bazı faktörler vazopressin fazlalığına veya yokluğuna yol açarak çeşitli hastalıklara sebep olurlar.

Diabetes İnsipitus

-vazopressin noksanlığı, böbrek tubullerinde su tutulmasının kaybı

Aşırı derecede sıvı kaybı

Poliüri

-İdrar dansitesinde azalma

Hastalık ;

ADH sentez ve salınımındaki akasaklığa (primer), sentez salınımının normal olmasına karşılık hedef hücrelerdeki tepkinin kaybolmasına bağlı olarak (nefrojenik diabetes insipitus) şekillenebilir.

PRİMERDE; hastalar ADH enjeksiyonuna cevap verir, poliuri durur ve idrarın yoğunluğu artar.

Nefrojenik diabetes insp.da ise su kaybının verdiği stimülasyonlardan dolayı dolaşımda yüksek oranda vazopressin vardır. Enjeksiyonakarşı herhangi bir tepki gelişmez.

Adenohipofiz Hormonları

- **Kortikotropin : Adrenokortikotropik H**
- **Gonodotrop H (FSH ve LH)**
- **Tiroid stimule edici H:Tirotropin (TSH)**
- **Somatotropin:Growth H (GH)**
- **Laktotropin:Prolaktin (PRL)**
- **Lipotropin (B-LPH)**

KORTİKOTROPİN:Adrenokortikotropin (ACTH)

ACTH'nın sentez ve sekresyonu, hipotalamustan salınan Kortikoliberin (CRF) tarafından stimüle edilir.

Adrenal korteksi stimüle ederek kortikosteroid sentez ve sekresyonunu sağlar.

Adrenal korteksten salınan kortikosteroid hormonların dolaşım seviyesi arttığında bu hormonlar, hem CRF hem de ACTH üzerine etki göstererek ACTH salınımını durdururlar

GONODOTROP HORMONLAR(FSH –LH)

FSH

- Dişilerde yumurta hücresi gelişimi ve östrojen salınımı,
- Erkeklerde spermatogenezisi stimule eder.

LH

- Dişilerde olgunlaşan ovumun kanala atılması
- Ovaryumda luteinize doku gelişimi (corpus luteum)
- Progesteron salınımı
- Erkeklerde de testesteron üretiminin stimulasyonundan sorumludur.

FSH ve LH östrus siklusunun düzenlenmesinden sorumludur

Tiroid stimüle edici hormon (TSH)

Adenohipofizin bazofilik hücrelerinde sentezlenir.

Tiroid bezinde iyot tutulması ile tiroksin hormonunun sentez ve salınımını stimüle eder.

Somatotropin :Growth Hormon

GH salınımını uyaranlar

- GHRF,glukagon,enkefalin gibi hormonlar
- α - adrenerjik agonistler
- β -adrenerjik agonist
- Dopamin agonistleri
- Hipoglisemi
- Kan FFA düzeyinin azalması
- Egzersiz,stres

GH salınımını inhibe edenler

- Kortikosteroid fazlalığı
- Hipotroidizm
- Somatostedin
- α -adrenerjik agonistler
- β -adrenerjik agonistler
- Serotonin agonistleri
- Hiperglisemi, kan FFA seviyesindeki artış

Adenohipofizin asidofilik hücrelerinden sentezlenir,salınımı GHRH Tarafından uyarılır,somatostatin tarafından inhibe edilir.

Etki şekli

İki tip etkiden söz edilir:

1: **Hızlı veya metabolik etkiler:**

Etki türü kataboliktir.

Lipolizis artar.

Hücre farklılaşmasında rol oynar

2.Yavaş ya da hipertrofik etki

Kronik, uzun süreli

İndirekt etkili

Anaboliktir.

Etkisine diğer faktörler
(somatomedin) aracılık eder.

GÖREVLERİ

Büyüme ve gelişmeyi sağlar,

Vücutta azot tutulumu artar,

Protein metabolizması (anabolizması) artar

Yağ dokularında ise katabolik etkisi vardır.

Kemik ve kıkırdak doku büyümesini destekler.

AKROMEĞALİ



Büyüme peryodunda olanlarda GH salınımındaki artışlar aşırı büyümeye (devlik), azalışlar da büyümeyi durmasına (cücelik) yol açar.

Büyüme peryodunu tamamlayanlarda GH salınımında artış olursa vücudun uç kısımlarındaki (el, ayak, yüz) kemiklerde aşırı büyüme ortaya çıkar ve buna **akromegali** adı verilir.



Noksanlığında;
köpeklerde alopezi ve
hiperpigmentasyon
diöstrus fazında aşırı Gh salınımı
vardır.

Kedilerde hipofizial tümörlerde
GH salınımı artar.

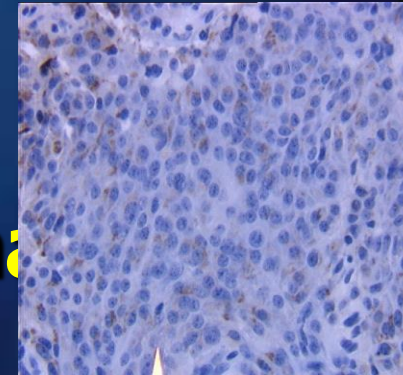
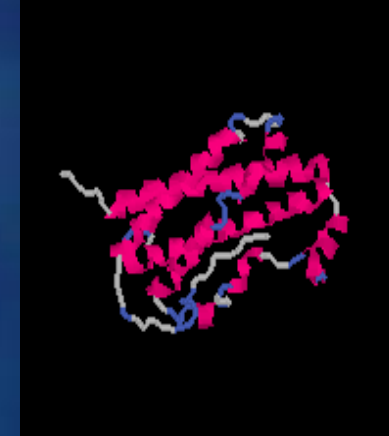
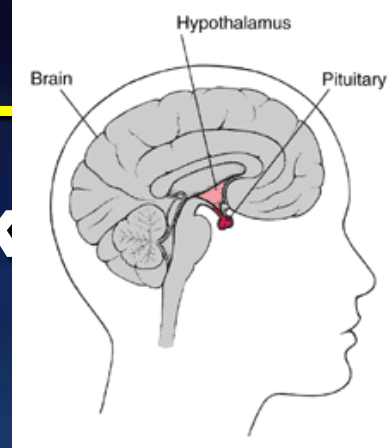
Laktotropin:Prolaktin (PRL)

Büyüme hormonu ile benzerlik gösterir (**somatolaktotropik hormonlar**)

Adenohipofizin asidofilik hücrelerinde sentezlenir.

Pulzatif yolla salgılanır.

Seksüel siklusun luteal fazı ile laktasyon dönemlerinde plazma konsantrasyonu yükselir.



Görevleri

meme bezi gelişimi

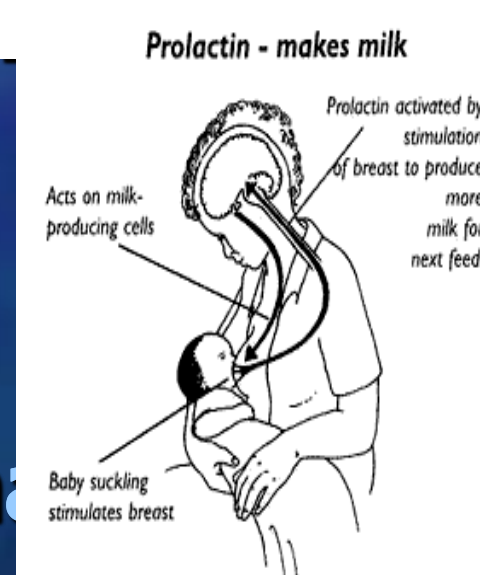
süt sentezi ve salgılanması.

Meme bezi epitellerinde gebelik süresince mitoz bölünmeyi yükseltir.

Memelilerde su-elektrolit denge, genel metabolizma, gonadal fonksiyonlar ve hareketler üzerinde etkili olduğu söylenir.



Meme bezi gelişimi



Lipotropin (β-LPH)
Hipofiz bezinden salgılanır

Lipoliz ve plazma serbest yağ
asitleri miktarlarında artışlar
meydana gelir.

Orta (parsintermedia)

**melanosit stimule edici hormon
(MSH), melanotropin,
intermedin isimleri ile bilinen
hormonlar salınır.**

Bazofilik hücrelerde sentezlenir.

**Derideki kromofor hücrelerde
pigment oluşumunu stimule
eder.**

Diğer Glandüler Hormonlar

A-Pankreas Hormonları

B-Tiroid Bezi Hormonları

C-Paratiroid Bezi Hormonları

D-Böbrek Üstü Bezi hormonlar

E-Ovaryum ve testis Hormonları

Pankreas Hormonları

İnsülin(pankreasın langerhans adacıklarının β hücrelerinden)

glukagon (pankreasın langerhans adacıklarının α - hücrelerinden sentezlenip salgılanırlar

(peptid yapısında olan bu iki hormon kan şeker düzeyinin ayarlanmasında görevlidir.

İNSÜLİN

- Kan şeker düzeylerinin yükselmesi (hiperglisemi) insülin hormonunun salınımını stimüle eder.
- Anabolizan olarak nitelendirilen bu hormon, plazma glikoz düzeyinin düşürülmesini, glikozun hücrelere giriş ve hücrelerde de kullanımını artırarak gösterir
- İnsülin hormonu stimülasyonu neticesinde aktifleşen hormonlar, bir taraftan glikozdan glikojen sentezini, diğer taraftan da glikolizis neticesinde elde edilen asetil Co A'lerden yağ

- Böylece organizmada karbonhidrat ve lipid depolanması artar.
- İnsülin hormonu bu etkiyi karaciğer ve yağ hücrelerindeki ilgili enzimlerin defosforilasyonla aktifleşmesini sağlayarak gösterir..
- İnsülinin etkisiyle aktifleşen pirüvat dehidrogenaz, pirüvik asitten asetil CoA oluşumunu artırır. Asetil CoA'lar bir taraftan enerji temini için TCA'ya girerken diğer taraftan yağ asidi sentezinde kullanılırlar. Bu yolla fazla karbonhidratların yağa çevrilerek depolanması da hızlanmış olur.

**enzimi sayesinde depo yağların
katabolize edilmeleri önlenerek
plazma yağ asidi seviyeleri azaltılır.**

**DNA ve RNA sentezlerini artırarak
büyüme ve farklılaşmayı hızlandırır.**

**sentez başlattıcı faktörleri de
aktifleştirerek translasyonu
hızlandırır ve özellikle transport
mekanizmaları ile ilgili membran
proteinlerinin sentezlerini artırır.**

**-Na-K ATP az'ı uyararak hücrelere K
girişlerini artırır.**

-Depo yağ ve karbonhidratların hidrolizini sağlayarak vücudun enerji ihtiyacının karşılanmasını sağlar.

-Glikojenin hidrolizini sağlayan fosforilaz ile yağ hücrelerinde triasilgliserol lipaz aktifleşir

ketogenezis hızlanır. Hepatik protein sentezini inhibe ettiğinden dolayı bir taraftan glikoplastik amino asitlerden glikoz sentezini artırır. Diğer taraftan üre sentezini hızlandırır. Renal kan akışı ve glomerular filtrasyon oranını yükseltir. Böylece Na,Cl,K,P ve ürik asit atılımları hızlanır.

Tiroid Bezi Hormonları(Tiroksin) diyyodotironin (T2)

Triiyodotironin (T3)

Tetraiyodotironin (T4)

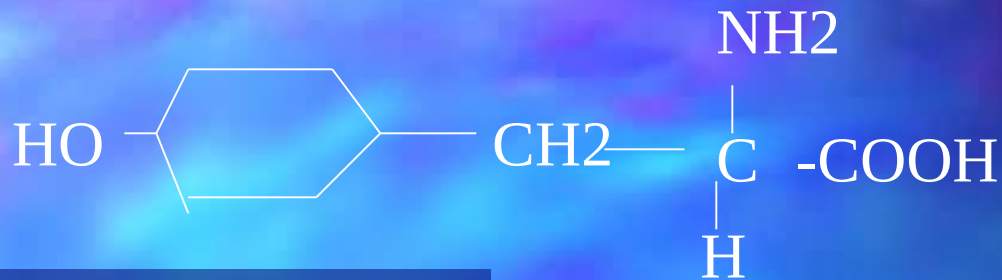
Sentez

- Tiroksin hormonunun prokürsörü **TİROZİN** amino asidi
- Tiroid bezi hücrelere aktif bir şekilde iyot alabilne özelliği taşırlar.
- İyot sindirim kanalından genellikle iyodidler (I-) şeklinde emilir. GİS'den emilerek dolaşıma alınır.
- Yemlerdeki ve besinlerdeki I sindirim sisteminde iyodide çevrilir ve kolaylıkla emilir.
- İyodidler biçiminde kan dolaşımına alınan I, tiroid bezinin Follükül hücreleri tarafından alınır..
- Hücreye giren İyodidle roksidasyonla moleküler iyoda çevrilirler.

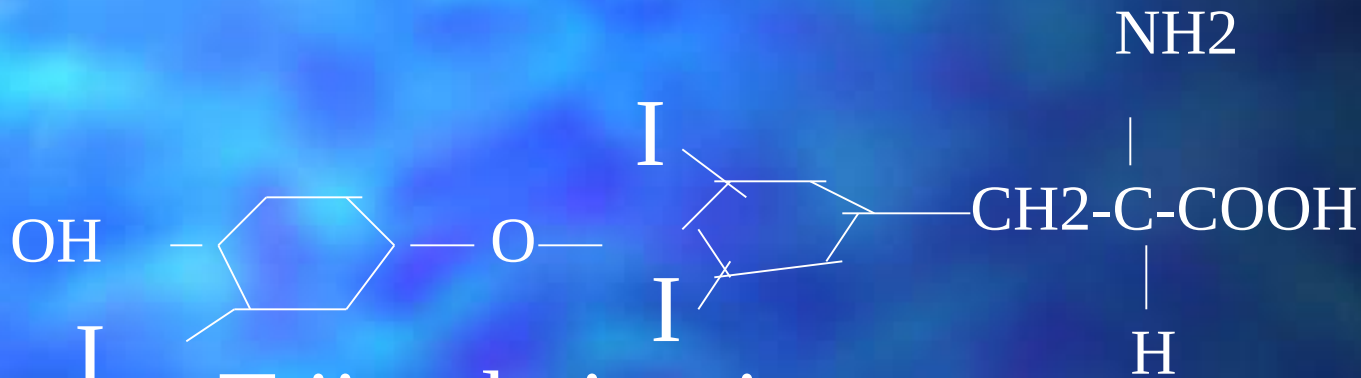
Hücreye alınan I trioglobulin bünyesindeki tirozin rezidüleri ne iyodoperoksidaz enzimi katalizörlüğünde bağlanır.

-Trioglobulin bünyesinde bulunan iyodize edilmiş iki tirozin rezidüsü arasında bağ şekillenir.

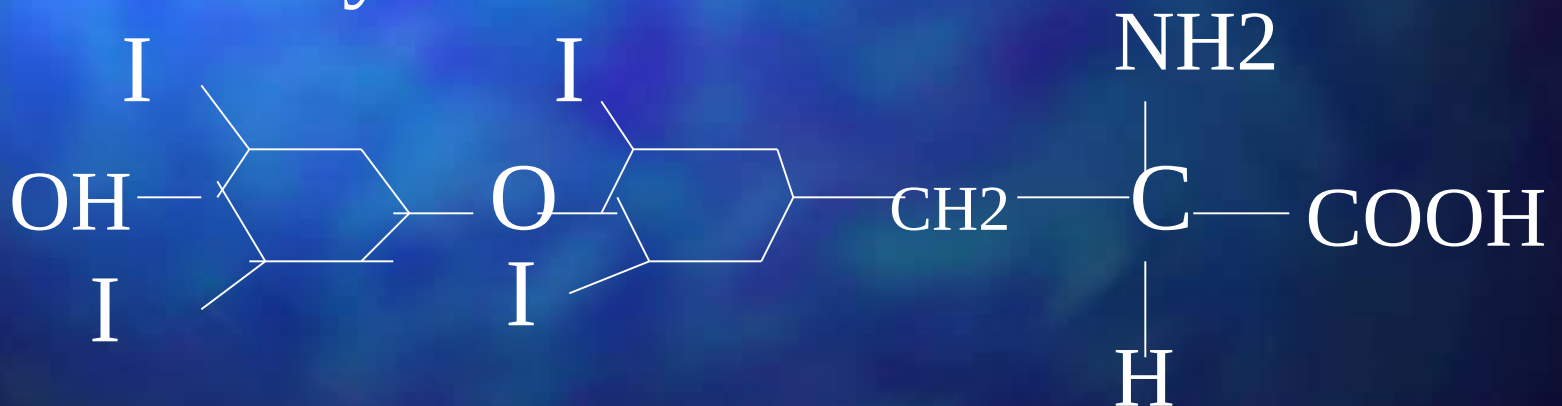
-Bu şekilde sentezlenen tiroksin hormonu trioglobulinin bünyesinden ayrılarak dolaşıma verilir.



Tirozin



Triiyodotironin



Tetraiyodotironin

eder.

-Kolesterolün karaciğerde metabolizma edilmesini ve plazma kolesterol seviyelerinin düşürülmesini sağlar.

-Hücre membranlarındaki Na-K ATPaz'ı uyatarak hücrelere Na girişlerini artırır.

-Hiperaktivite vardır, ağırlık kaybı gözlenir.

-Karbonhidrat ve yağlar parçalanmaya başlar.

-Hastaların iştahları artar, sürekli bir açlık hissi kendisini gösterir, enerji tüketimi ve kalp oranı yükselir (Basedow hastalığı)

azalması.

Bazal metabolizma çok düşmüştür.

Oksidatif reaksiyonların hızı azalır.

Tembellik hali hakimdir

Çocuklarda büyüme çok yavaşlar.

Yağlanma, miksödem, deride

kurumalar gözlenir

Kan kolesterol seviyeleri yükselir.

Paratiroid Bezi Hormonları

Parathormon

Kalsitonin

Peptid hormonlarıdır.

Kalsiyum ve Fosfor dengesinin ayarlanmasında rol alırlar.

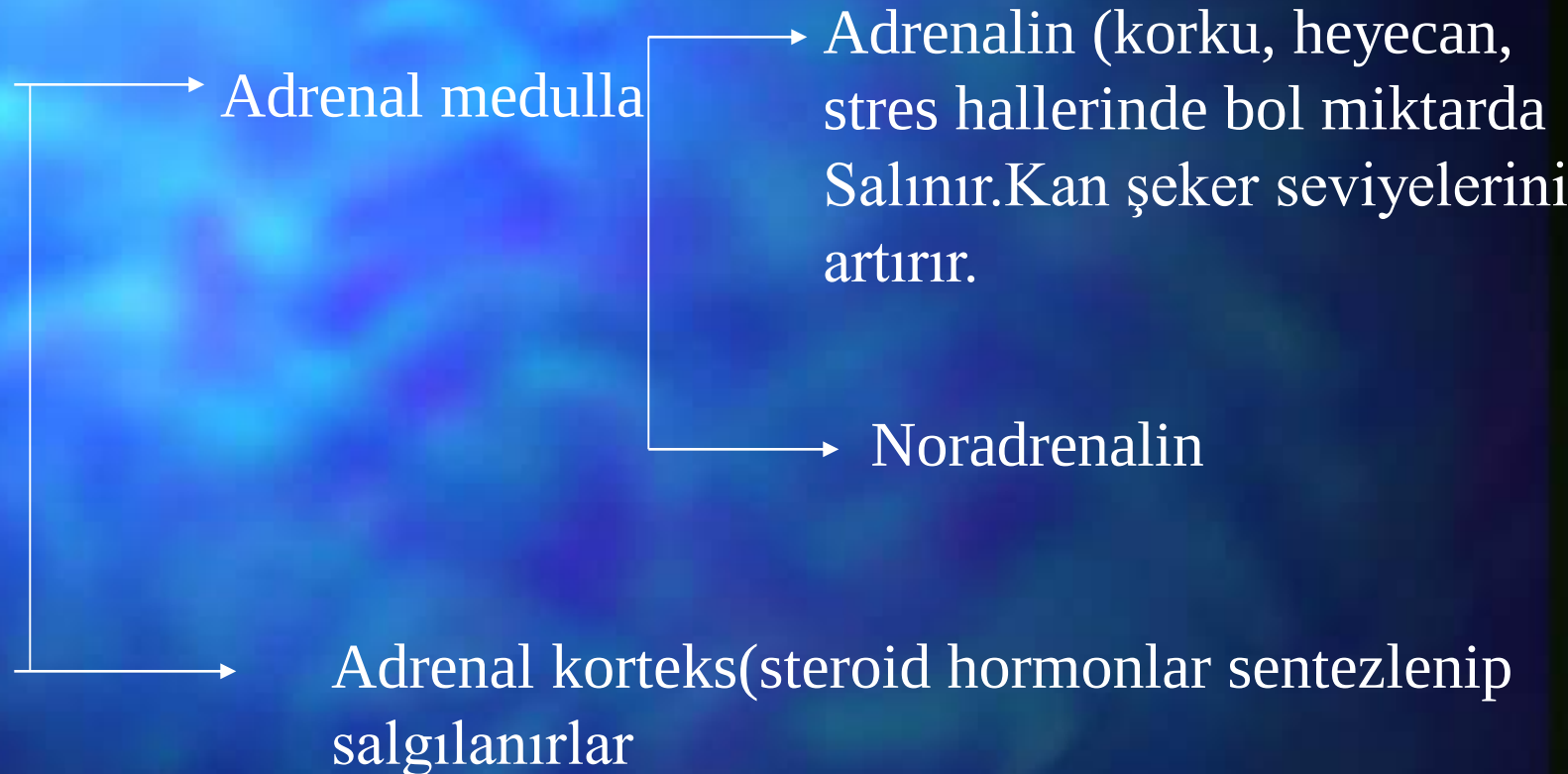
artırarak, böbreklerden de Ca ve Mg'un geri emilimi ile kemiklerden kana Ca 'un mobilizasyonunu sağlayarak gösterir.

Parathormon Ca seviyelerinin artırılması ile birlikte P seviyelerinin de düşürülmesinde rol alır.

Kalsitonin

**Kan Ca seviyelerinin düşürülmesini,
Kemiklerde Ca birikimini sağlar.
Hipokalsemili hayvanlara, kan Ca
düzeylerini artırmak için fosfor
verilir. Fosfor parathormonunu
uyararak Ca seviyesinde artış sağlar.**

Böbrek Üstü Bezi Hormonları



Korteks hormonları etkilerine göre Glikokortikoidler ve Mineralokortikoidler olarak 2 sınıfta incelenir.

Glikokortikoidler (kortikosteroidler)

- Kortizon- hidrokortizon-kortikosteron
- Hipofizden salınan ACTH tarafından kontrol edilir.
- Karaciğerde RNA ve protein sentezi artarken diğer dokularda protein katabolizması ve plazma amino asit seviyesi yükselir,azot atılımı artar (negatif azot dengesine yol açarlar.

Karbonhidrat olmayan maddelerden glikoz sentezini artırıcı (glikoneogenezis) role sahiptir. Özellikle beyin dokusunun enerji ihtiyacınının karşılanması yönünde önemlidir.

- Kortikosteroid etkisiyle nonhepatik dokularda protein katabolizması yükselmesine bağlı kanda glikoplastik amino asit düzeyi artışı karaciğere glukoneogenetik prokürsör sağlar.

Kortikosteroidler yağ hidrolizi ve mobilizasyonunu da artırıcı etki gösterirler. Bu özelliklerinden dolayı, uzun süre kortikosteroid kullanımını takiben yüzde subkutan yağ depolanması artar.

- **Glikokortikoidler immunosupresyon etkileri ile iltihabi ve allerjik semptomların ortadan kalkmasını sağlarlar.**
 - Retikuloendoteliyel sistemin fagositik aktiviteleri ile dolaşımdaki lenfosit ve eozinofil sayılarında azalmalara yol açar. Antikor sentez ve sekresyonunu azaltır ve böylece humoral immunitayı zayıflatır.**

Mineralokortikoidler

Aldosteron

Dezoksikortikosteron

Su ve elektrolit dengenin sağlanmasından sorumlu.

**Aldesteron hormonu; böbrek tubullerinden
Na tutulması ve geri emilimini artırır.**

Adrenal korteks yetersizliđi ve hiperfonksiyonu

Addison Hastalığı

-Adrenal korteks yetersizliğinde ortaya çıkar.Kortikosteroid yetersizliğinde negatif feedback mekanizması bozulacağı için hipofizden ACTH ve B-lipotropin salınımı bloke edilemez ve kan düzeyleri artar. Kimyasal olarak MSH 'na benzerlik gösterdikleri için deri renginde koyulaşma oluşur. Hipoglisemi, zayıflık ve kas zafiyeti, iştah kaybı, GİS'de bozukluk ve duyarlılık artışı şekillenir.

-Mineralokortikoid seviyesinin azalmasına bağlı olarak da idrarla Na ve Cl kaybı artarken K ve H tutulumu artar. Plazma volümü azalır, hiponatremi, hiperkalemi ve hipotansiyon şekillenir.

Kuşing (Cushing's disease)
Adenohipofizde bazofil hücre hiperplazisi veya tümörlerinin sebep olduğu ACTH salınımındaki artışlar bu hastalığın ortaya çıkışının asıl sebebidir.

ACTH sentezindeki artışa bağlı dolaşımdaki korteks hormonlarının konsantrasyonları artar. Hastalarda

- akne
- kemiklerde demineralizasyon,
 - hiperglisemi ve glikozuri
- saçlarda aşırı büyüme şekillenir.

Östrojenler

Gestagenler

Androgenler

Östrojenler

Östron-Östradiol-Östriol

- Östrojenler, uterus, meme kanalları ve bezlerinin gelişiminden sorumludur.
- Uterusun normal kasılmasında gerekli iken oksitosinin uterusu olan etkisinde de rol alırlar.
- Plazmada yağ miktarları azalırken, yağda depolanımları artar.
- Erkeklerde üreme organlarının normal fizyolojik fonksiyonları için de gereklidir.

-Kemik gelişimi ve büyümesini baskılar.

-Epifizde kalsifikasyona yol açar. Bu yüzden dişilerde pubertal dönem sonrası büyüme ve gelişme durur.

-Erkeklerde androjenler, östrojenlerin kemik baskılayıcı rollerini engellediklerinden dolayı erkekler vücut yapısı olarak dişilerden daha gelişmiş durumdadır.

Gestagenler

Dişilerde ovaryumlardan salgılanan bir hormon olan progesteron gestagenler sınıfında incelenirler. Korpus Luteumdan salınan bu hormon gebeliğin devamından sorumludur.

-Progesteron aynı zamanda uterus ağırlığının ve bunun gibi kollejen, nükleik asit, glikojen ve lipit içeriğinin artışına neden olur.

-aldosteron ve deoksikortikosteron'un sodyum retensiyonu etkilerini antagonistik olarak etkilerken, potasyum atılımını etkileyemez.

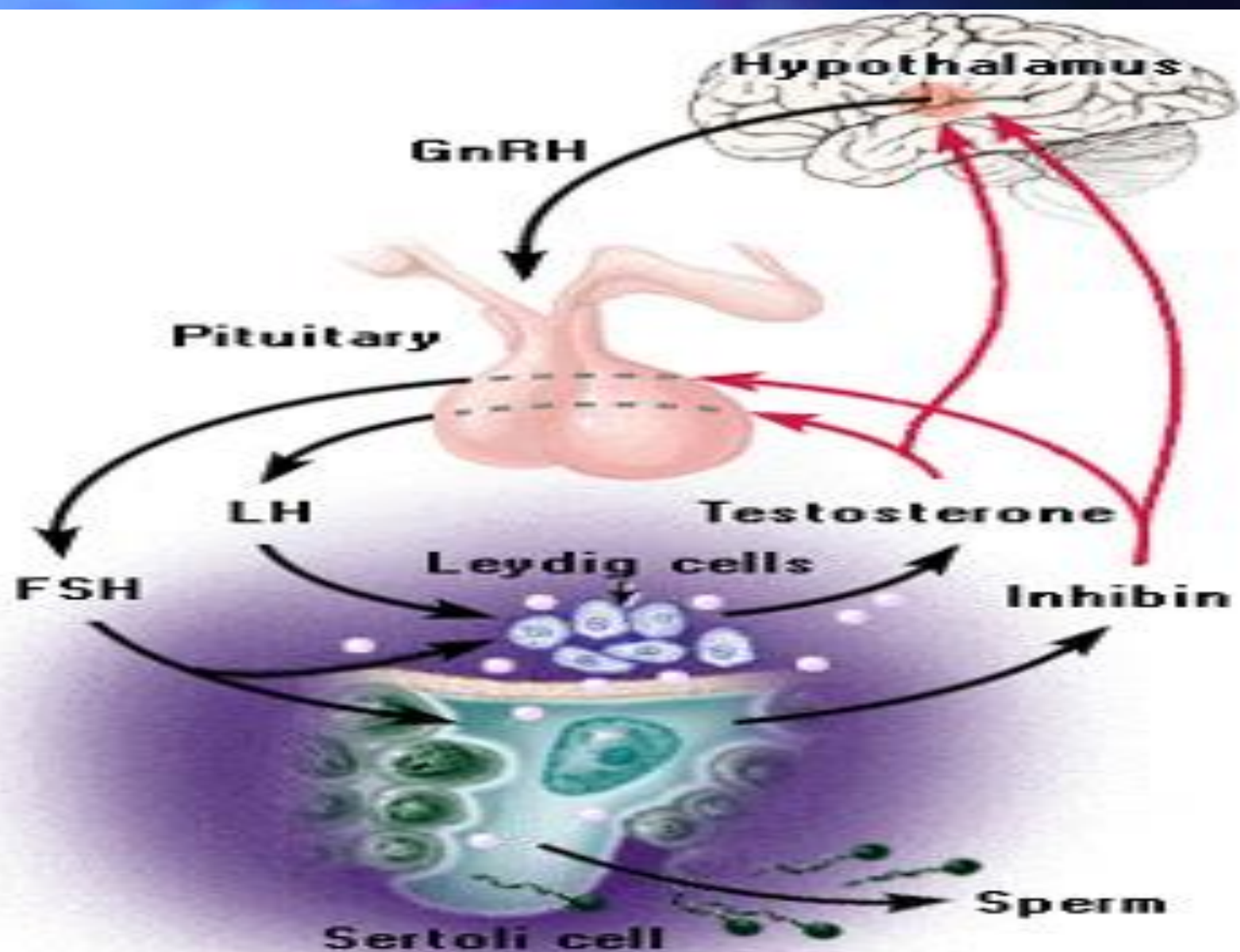
-Amino asit metabolizmasını katabolik olarak etkiler ve bunun sonucuda böbreklerden artan bir azot atılımı görülür

-Uzun zaman fazla dozda progesteron verilmesi LH sekresyonu ve doğal olarak ovulasyonu engeller



Primier ve sekonder erkeklık özelliklerinin gelişiminde rol alırlar.
-Cinsiyet organlarının gelişimi, adelelerin gelişimi, kıl ve sakalların meydana gelmesi bu hormonlar ile ilişkilidir.

-Testesteron; böbreklerden eritropoietin salınımını uyararak eritropoiezi de stimüle eder



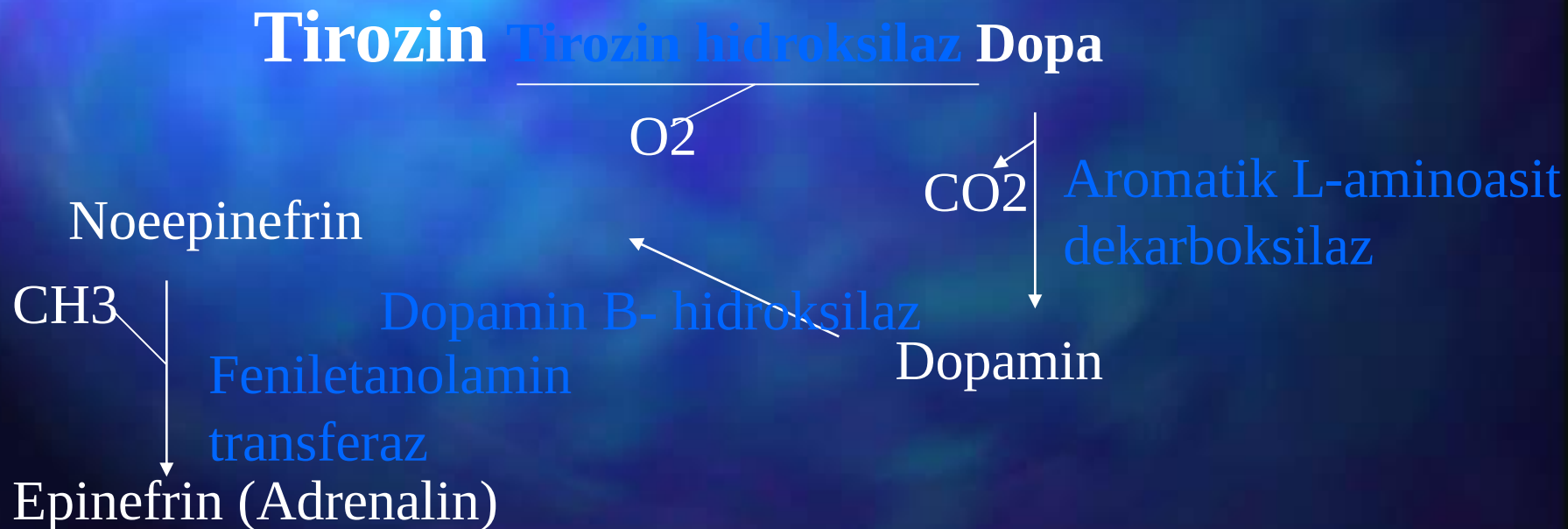
MEDİATÖRLER

Mediatör adı, dokuda sentezlenen, diffüzyon yolu ile çevre dokulara dağılarak etki gösteren hormonlar için kullanılır

- Serotonin
 - Histamin
 - Prostaglandinler
- Katekolaminler
- Adrenalin

ADRENALİN (EPİNEFRİN)

- Adrenal medülla ile sempatik sinirlerde sentezlenir ve salınır.
- Prokürsörü Tirozindir.



seviyesinin yükseltilmesine neden olur.

-Periferik ve şipenik damarlarda vazokonstriksiyona sebep olurken, çizgili kas damarlarında ise vazodilatasyona yol açar.

Katekolamin Reseptörleri

1- A-Adrenerjik Reseptörler

A- A1 tipi adrenerjik reseptörler:

- Düz kas kontraksiyonları
- Karaciğerde glikojenoliz
- Fosfolipidlerin hidrolizi ve Ca salınımının artırılması yolu ile çeşitli uyarılara aracılık eder.

B- A2-Reseptörler.

Presnaptik: sempatik sinirlerin terminallerinden norepinefrin salgılanmasını inhibe ederken,

Postsinaptik ; Katekolaminlerin salgı inhibisyonuna aracılık ederler.

B2-tipi reseptörleri: Düz kas ve damarlarda bulunur. Damarlarda vazodilatasyon, bronş ve bağırsak düz kas hücrelerinde gevşemelere neden olur. Glikojenoliz etkisi vardır.

B3-tipi reseptörleri: Uyarılma eşikleri çok yüksektir. Özel kas gelişiminde etkilidir.

Parkinson hastalığı, beyinde dopa sentezlenememesi ile ilişkilidir. Tedavisinde, kan beyin bariyerini geçemeyeceği için, dopa kullanılır. Şizofrenide ise; beyinde aşırı dopamin sentezi vardır.

PGF1 α ,PGF2 α ,PGF3 α)

Görevleri arasında herşeyden önce kan basıncının regülasyonuna katılmaları sayılabilir.

-Kan hücreleri üzerine etkiler ve yangı olaylarında varlıkları gösterilmiştir.Mide salgısını azaltırlar.

Çoğunlukla düz kasların kontraksiyonlarına
neden olurlar.

Küçük peptit yapısında olan bazı doku hormonları:

- Tiroid bezinde

