

Ekolojik, Ekonomik ve Sosyal Sürdürülebilirlik İçin

istanbul Gelişim Üniversitesi



Bölüm Adı

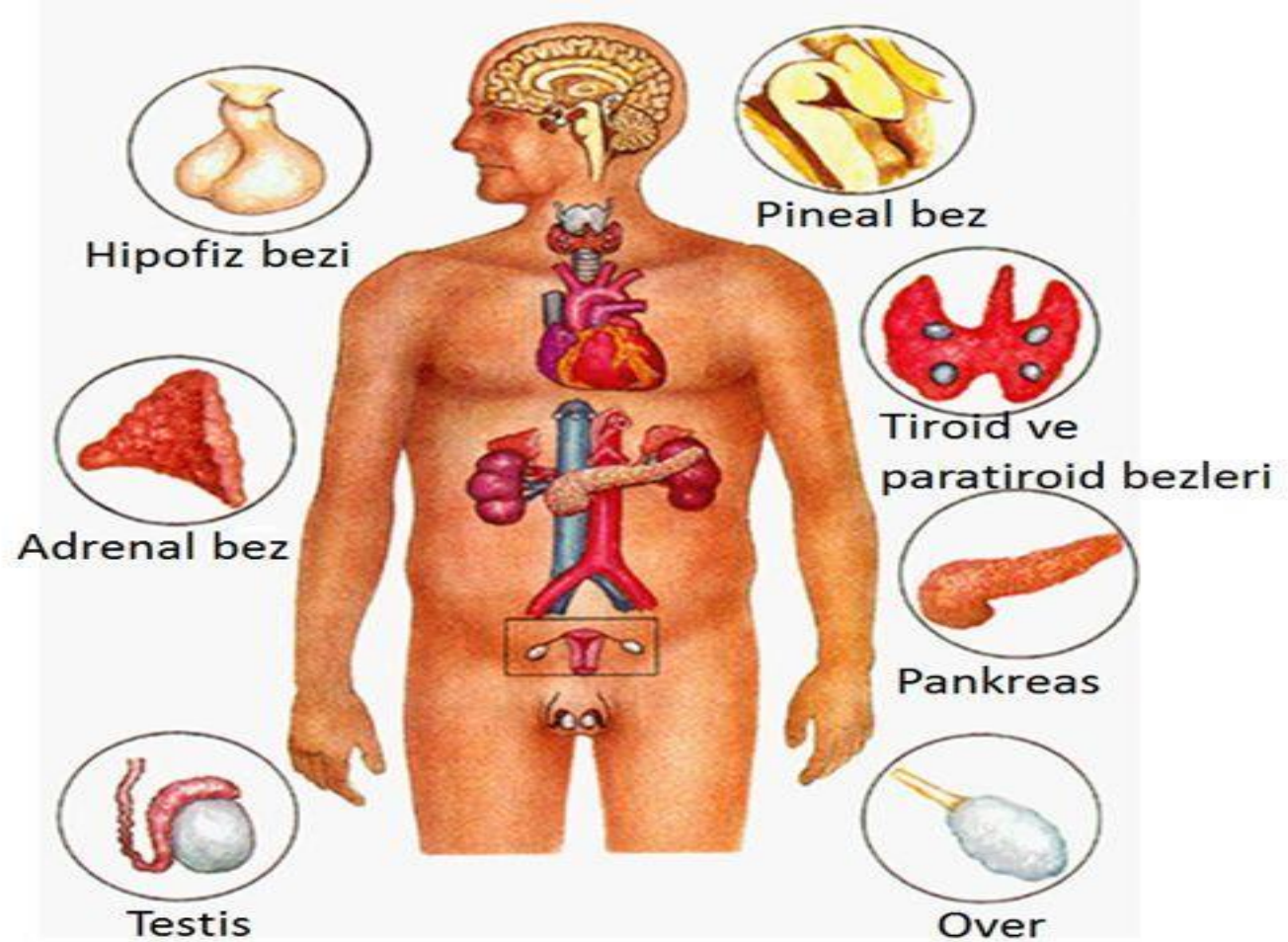
FİZYOLOJİ I

Dersin Adı

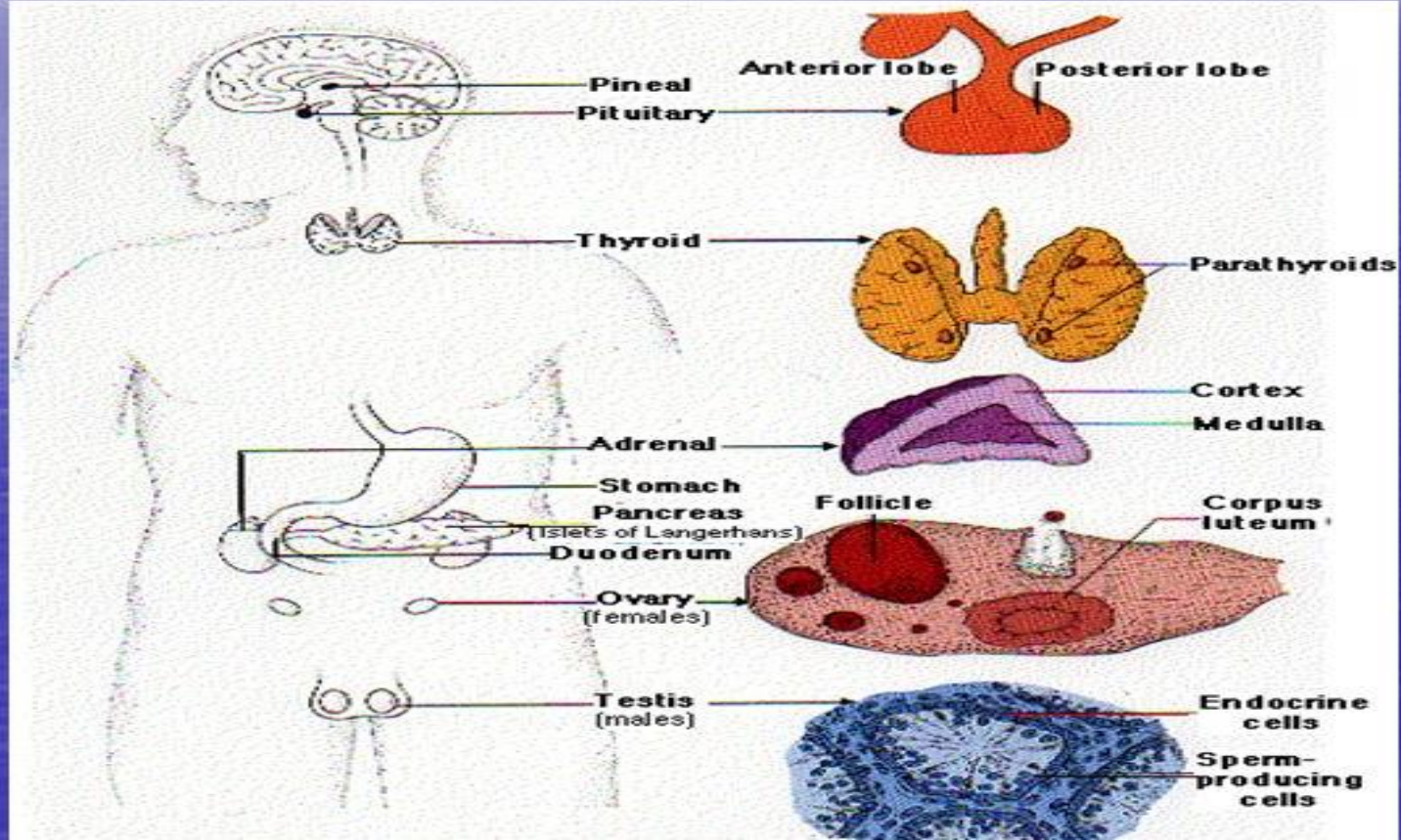
ENDOKRİN FİZYYOLOJİSİ

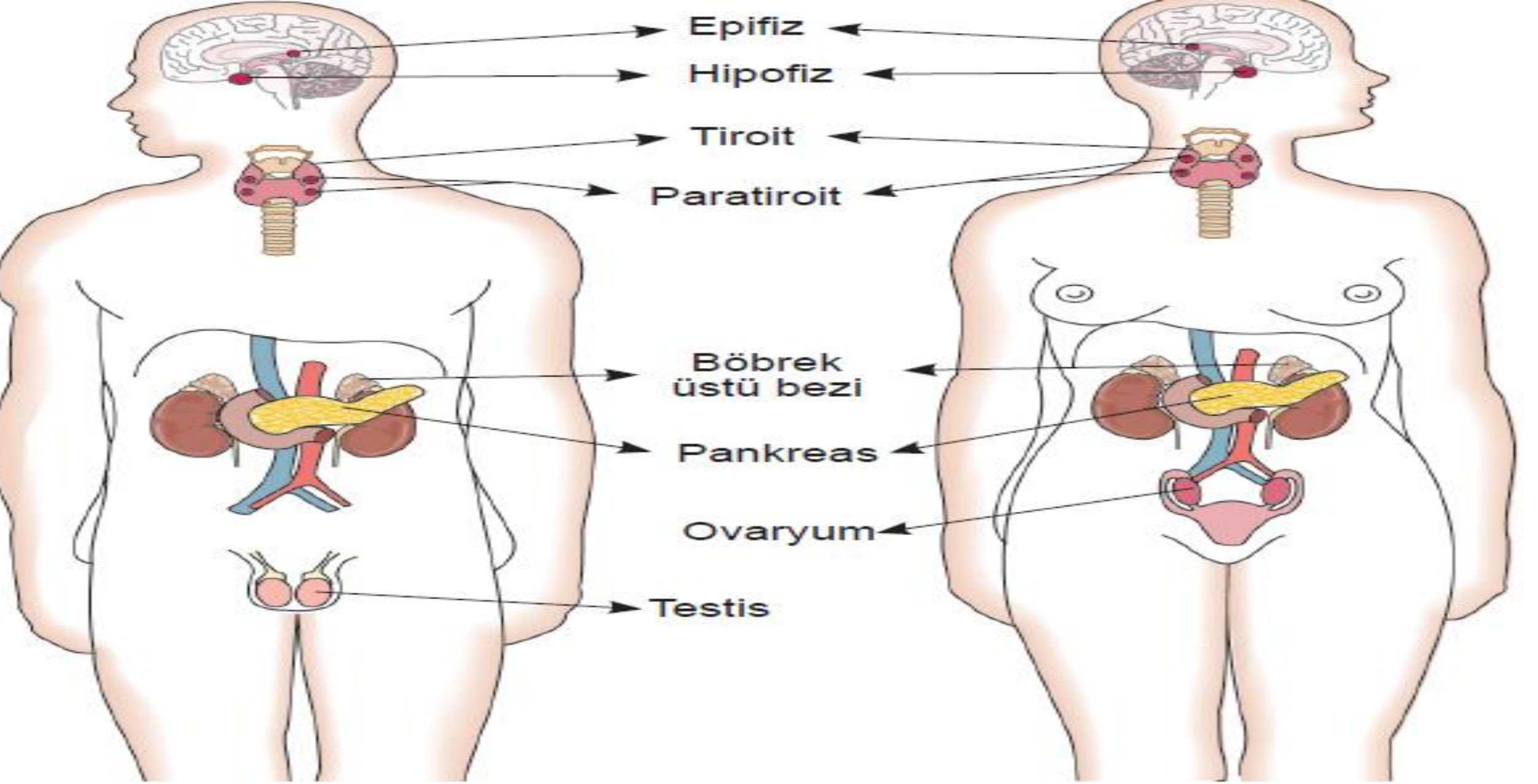
ENDOKRİN SİSTEM

Endokrin sistem,
sinir sistemiyle işbirliği
içinde çalışarak vücut
fonksiyonlarını kontrol eder
ve vücudumuzun farklı
bölümleri arasında iletişim
sağlar.



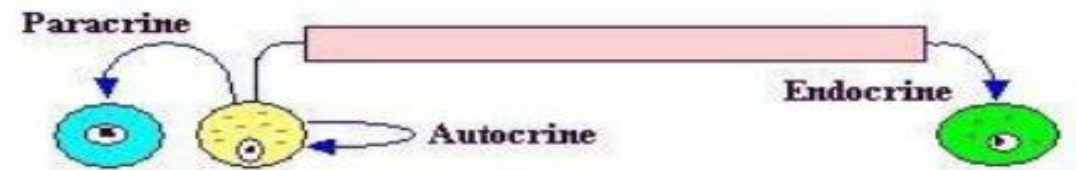
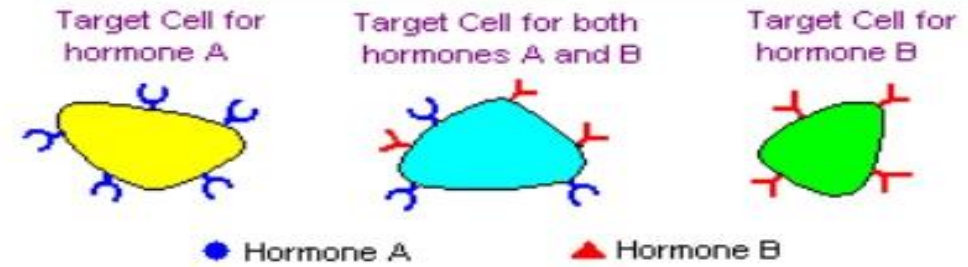
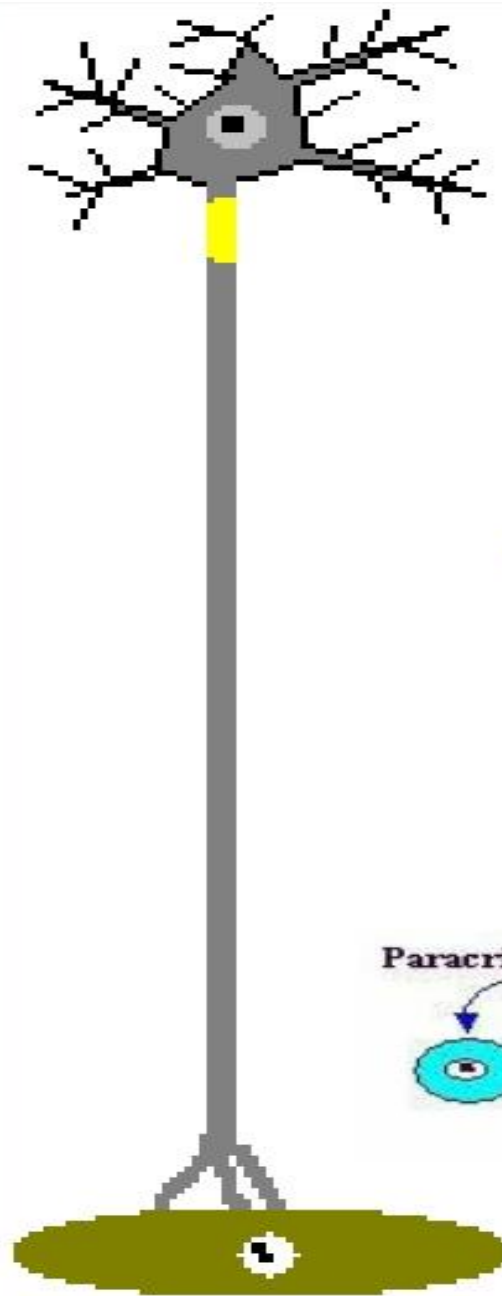
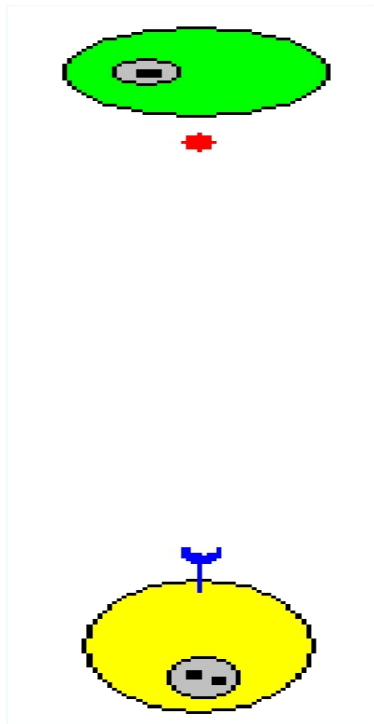
İç salgı(endokrin) bezleri





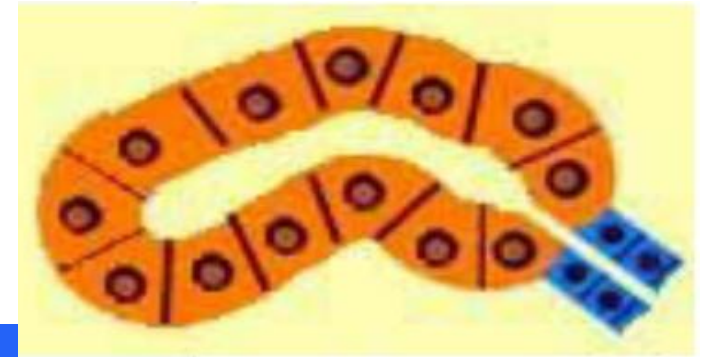
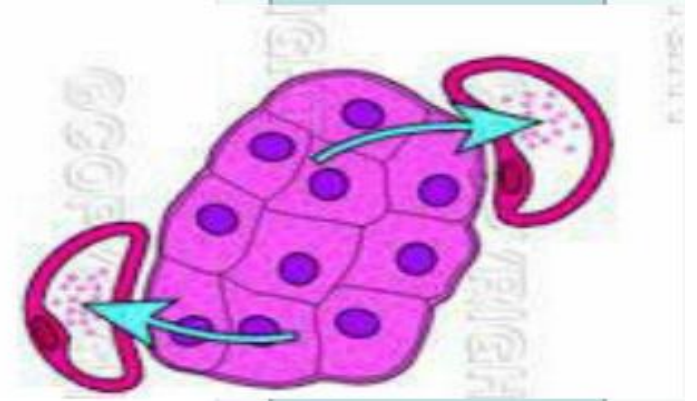
Endokrin sistem sinir sistemi ile birlikte vücudun iç dengesini koruyan mekanizmaları kontrol eder

- Hormonlar iç salgı bezlerinden salınır
- Hücreler arası sıvıya veya kana geçer
- Hedef hücrelerinde etki gösterir
- Hedef hücrede programlanmış görevleri başlatır, devam ettirir yada baskılar
- Hormonların etkileri sinirsel etkiye göre daha geç ortaya çıkar



SALGI BEZLERİ

- **Endokrin bezler** (iç salgı bezleri): Kanalsız bezlerdir, iç ortama salgı yaparlar.
- **Ekzokrin bezler** (dış salgı bezleri): Kanallı bezlerdir vücut dışına ya da vücut boşluklarına yani dış ortama salgı yaparlar.
- **Pankreas hem iç hem dış salgı yapan mikst bir salgı bezidir.**



Hormonal etkileşim

- **Sinerjik** (aynı yönde) Aynı dokuyu hedef kabul eden iki hormon varsa;
- **Antagonist** (zıt yönde) etkileşim oluşturabilirler

Bir hücreyi bir hormona hedef yapan şey o hücredeki o hormona özgü reseptörlerin bulunmasıdır.

Bazı hormonların reseptörleri hücre zarında, bazı hormonların reseptörleri hücre içindedir.

- Bazı hormonların hedefi çok dardır. Bazılarınıninki çok geniştir.

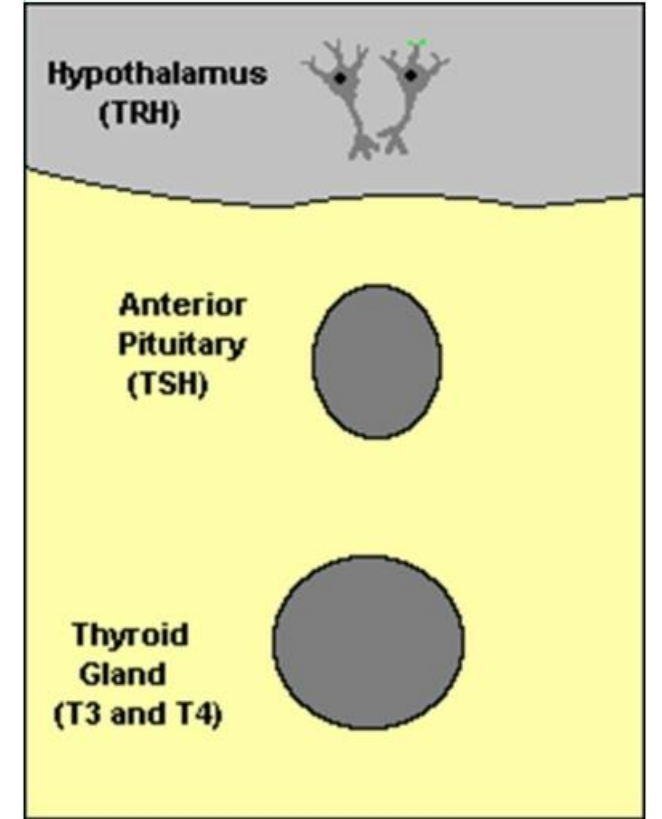
Feedback

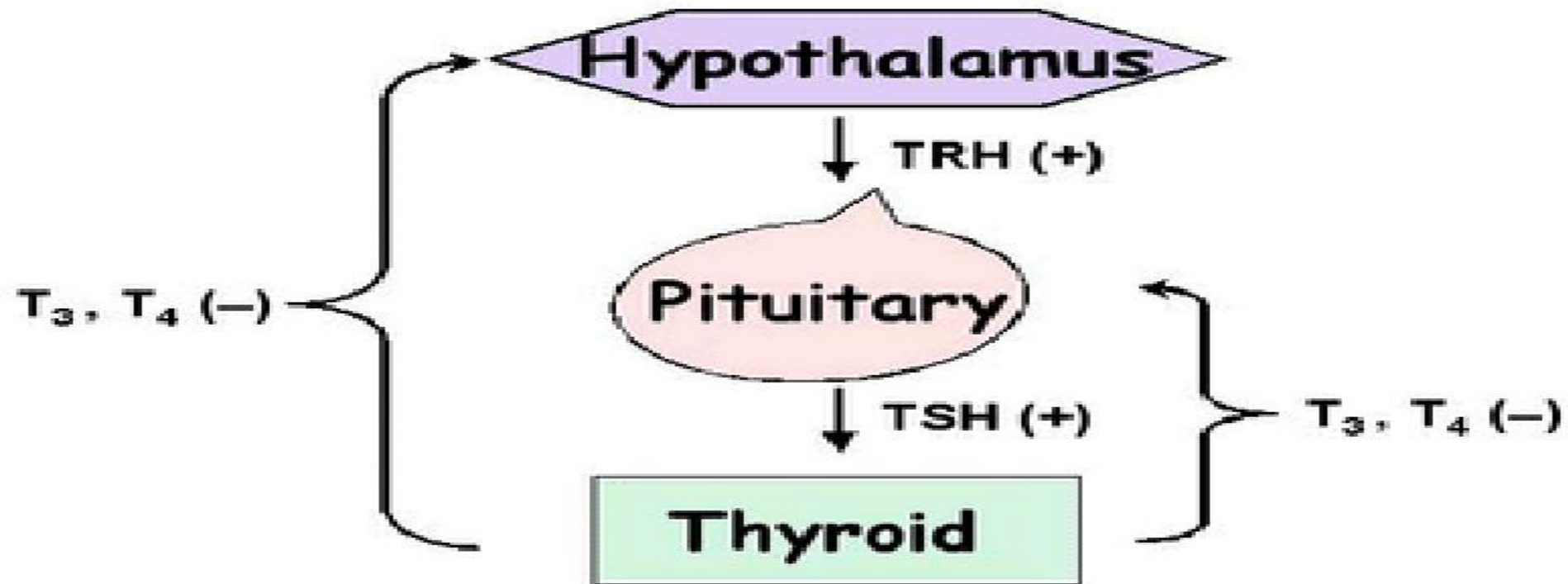
- feedback

A hormonu B hormonunun salınımını uyarıyorsa ve serum B hormonu düzeyinin yükselmesi A hormonu salınımını olumsuz etkiliyorsa - feedback söz konusudur.

+ feedback

B hormonu düzeyinin yükselmesi A hormonunun salınımını uyarıyorsa + feedback söz konusudur.



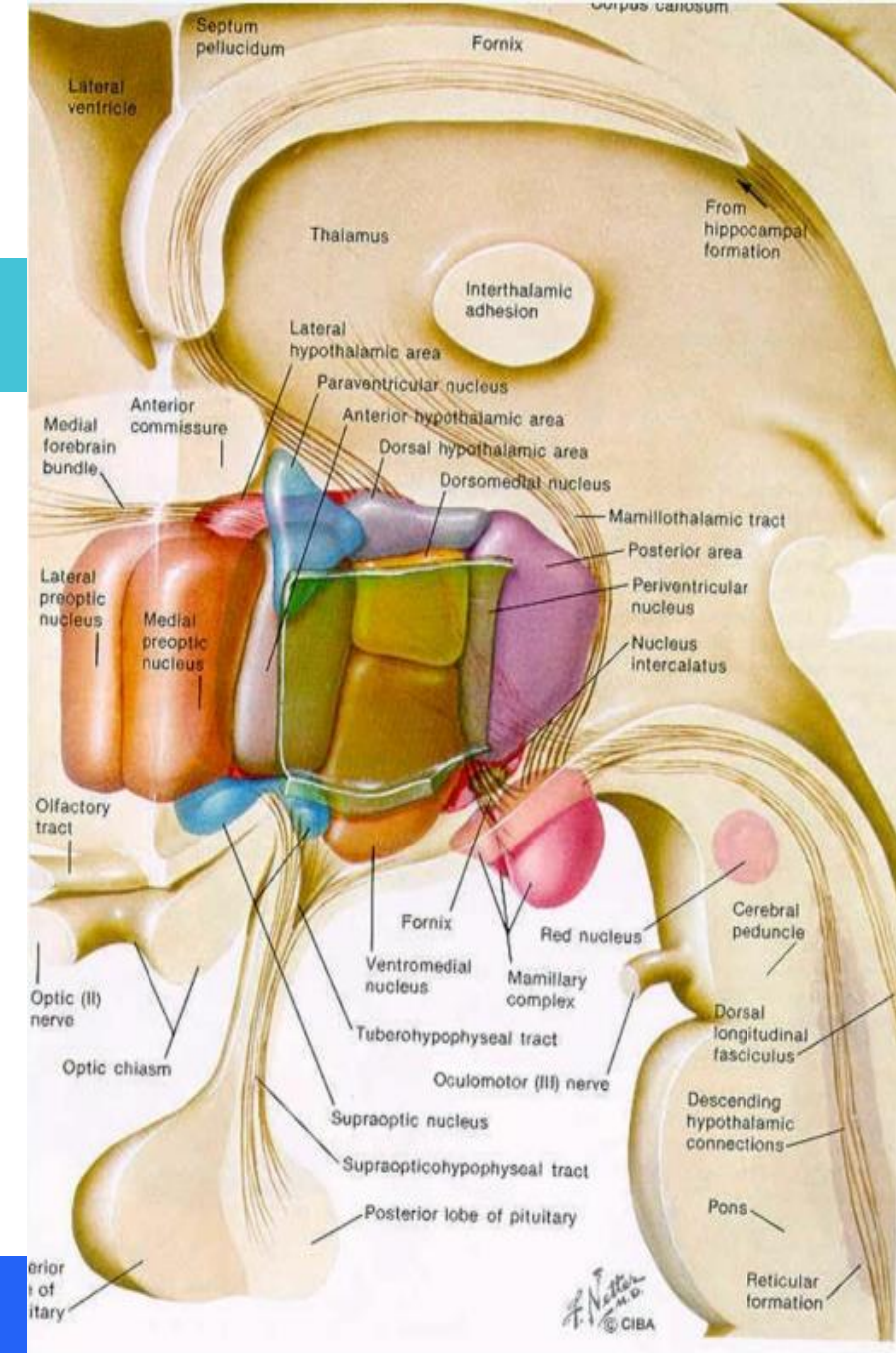


(-) = inhibition; (+) = stimulation

HIPOTALAMUS HORMONLARI

Hipotalamusa bilgiler talamus, retiküler formasyon, limbik sistem ve optic sinirden gelir

- Vücutta başlıca ısı düzenlenmesi, açlık/tokluk hissi, enerji ve su dengesi, cinsel davranışlar gibi birçok işlevin düzenlenmesi ile ilgilidir



HIPOTALAMUS HORMONLARI

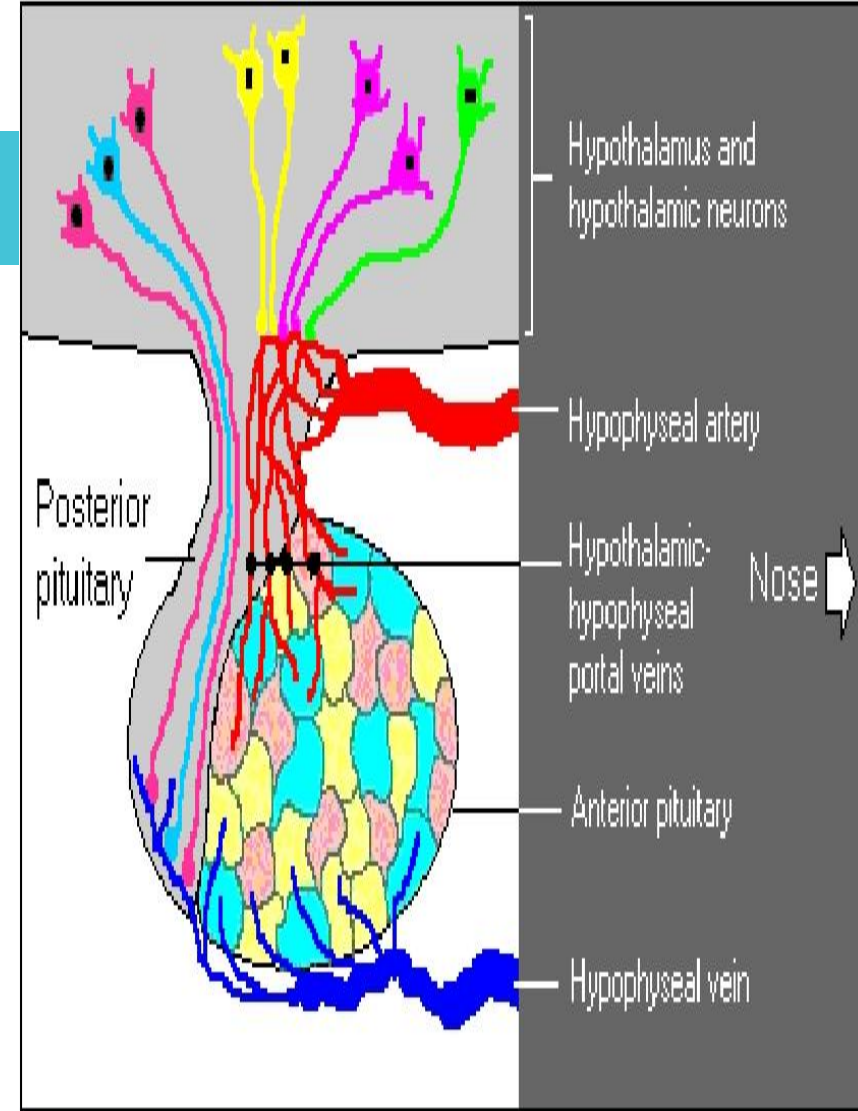
Hipotalamustaki bazı sinir hücreleri hormon üretebilme yeteneğine sahiptir.
Bunlara **nöroendokrin hücre** denir

- Bu hücrelerin gövdesinde sentezlenen hormonlar akson boyunca taşınarak akson sonlanmasından kana verilir
- Bazı hipotalamus hormonlarının hedef hücreleri ön hipofizdedir..

Bu hormonlar hipofizde hormon yapımını ve salınımını uyarıcı yada baskılayıcı etkiler gösterirler

Hipotalamus hormonları

- Hipotalamusta sentezlenen hormonlar hipotalamo- hipofizer portal sistem ile ön hipofize taşınır.
- Arka hipofizde uzantıları bulunan nöronların hücre gövdeleri hipotalamustadır.



HIPOTALAMUS HORMONLARI



HIPOTALAMUS:

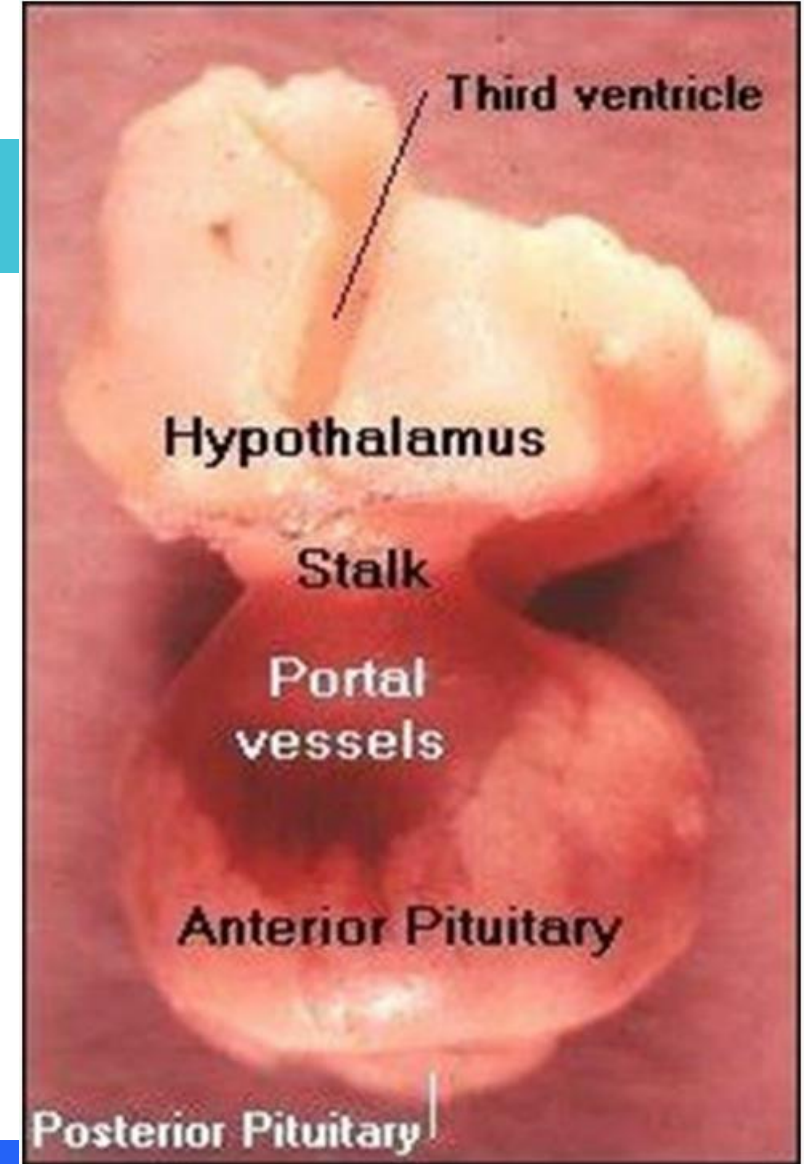
Kortikotropin salgılatıcı hormon –
Gonadotropin salgılatıcı hormon –
Büyüme hormonu salgılatıcı ve baskılayıcı hormon
Tirotropin salgılatıcı hormon
Prolaktin salgılatıcı ve baskılayıcı hormon
Melanosit uyarıcı ve baskılayıcı hormon

HIPOFİZ

- Adrenokortikotrop hormon(ACTH)
- FSH ve LH
- Büyüme hormonu
- TSH
- Prolaktin
- ...

Hipofiz bezi hormonları

- Hipofiz **sella tursika** içerisinde yer alan bir endokrin bezdir
 - 3 bölümden oluşur
 - **Ön lob (adenohipofiz)**
 - Ara lob (pars intermedia)
 - **Arka lob (nörohipofiz)**

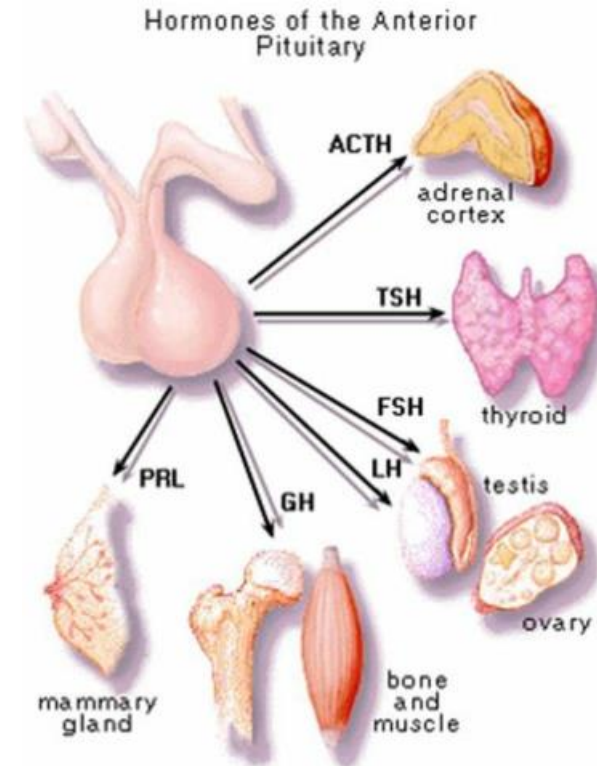


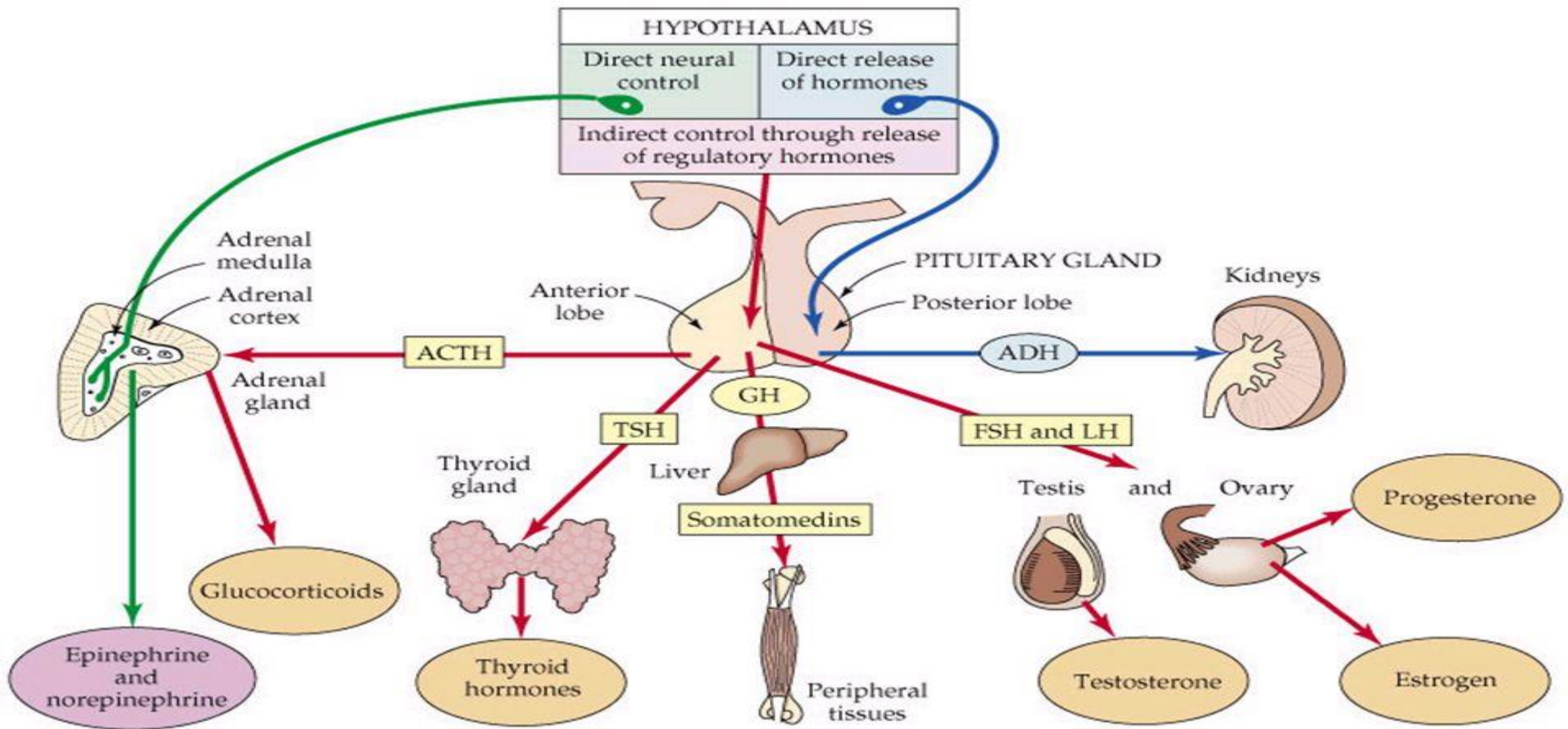


Ön Hipofiz hormonları

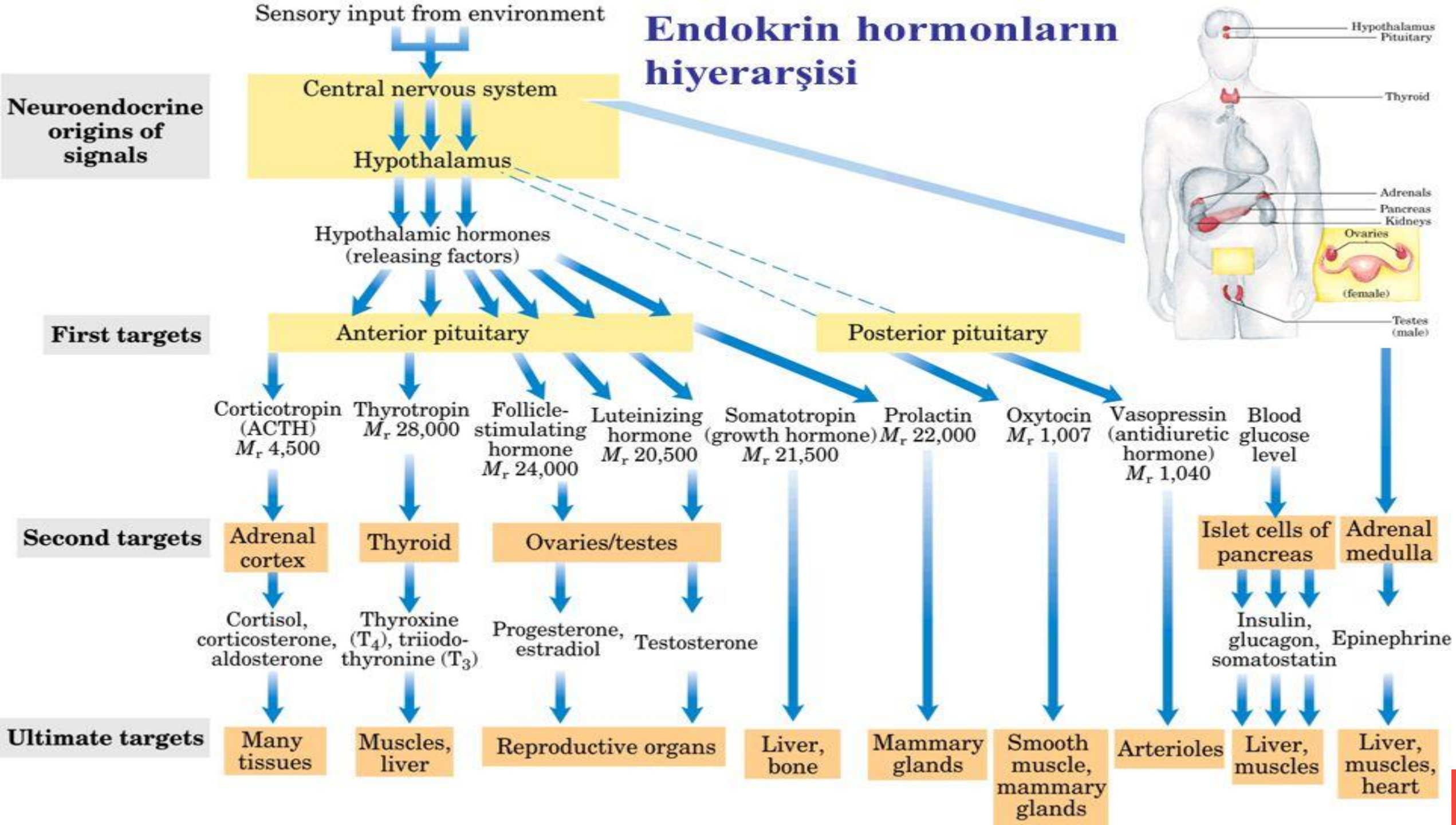
Hipofiz bezinin ön lobunda farklı hücre tipleri bulunmaktadır.

- Somatotrop: Büyüme hormonu (**GH**)
- Tirotrop: Tiroid uyarıcı hormon (**TSH**)
- Kortikotrop: Adrenokortikotrop hormon (**ACTH**)
- Gonadotrop: Folikül stimülan hormon (**FSH**) ve Luteinizan hormon (**LH**)
- Laktotrop hücreler: Prolaktin (**PRL**)



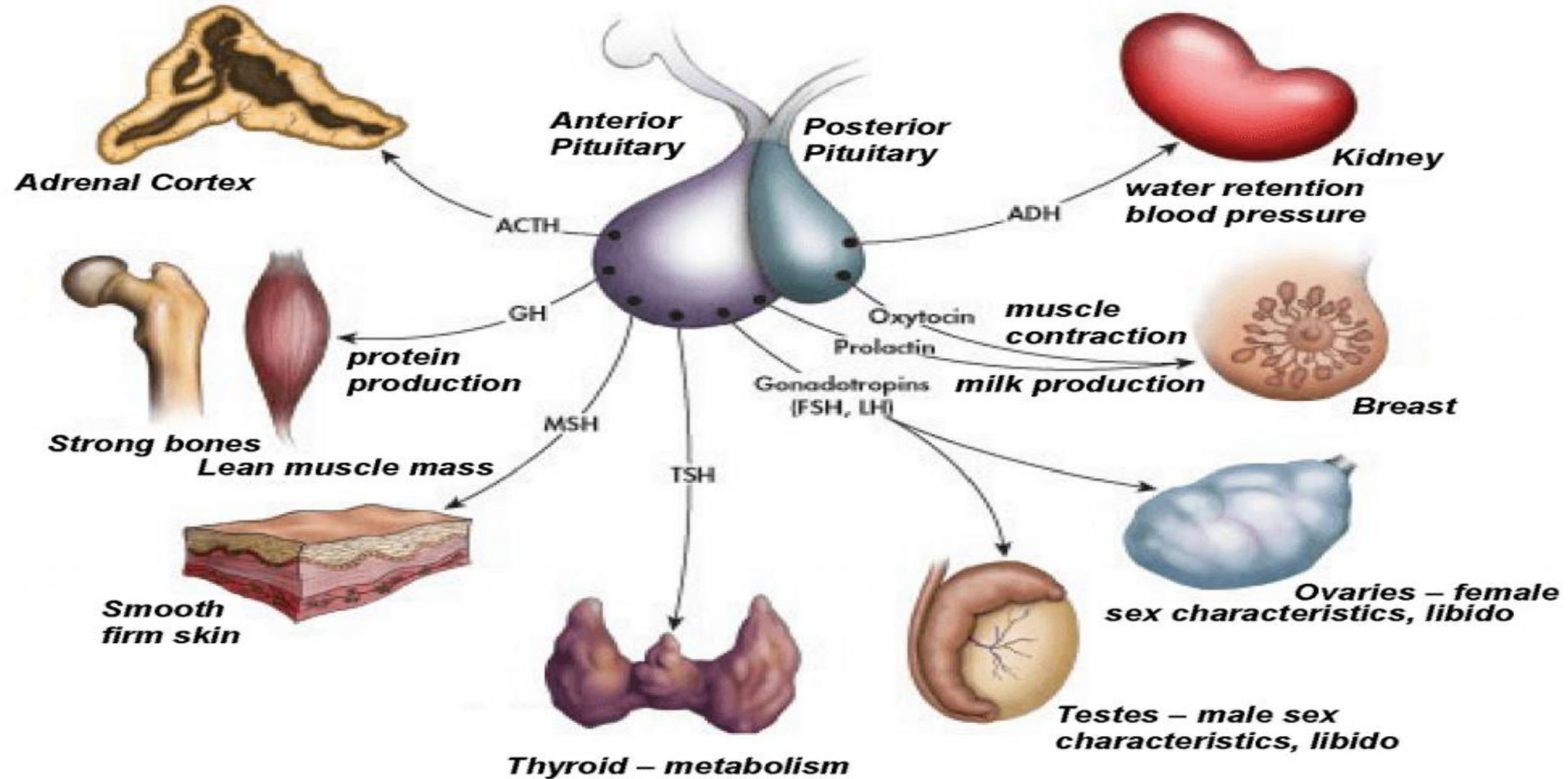


Endokrin hormonların hiyerarşisi

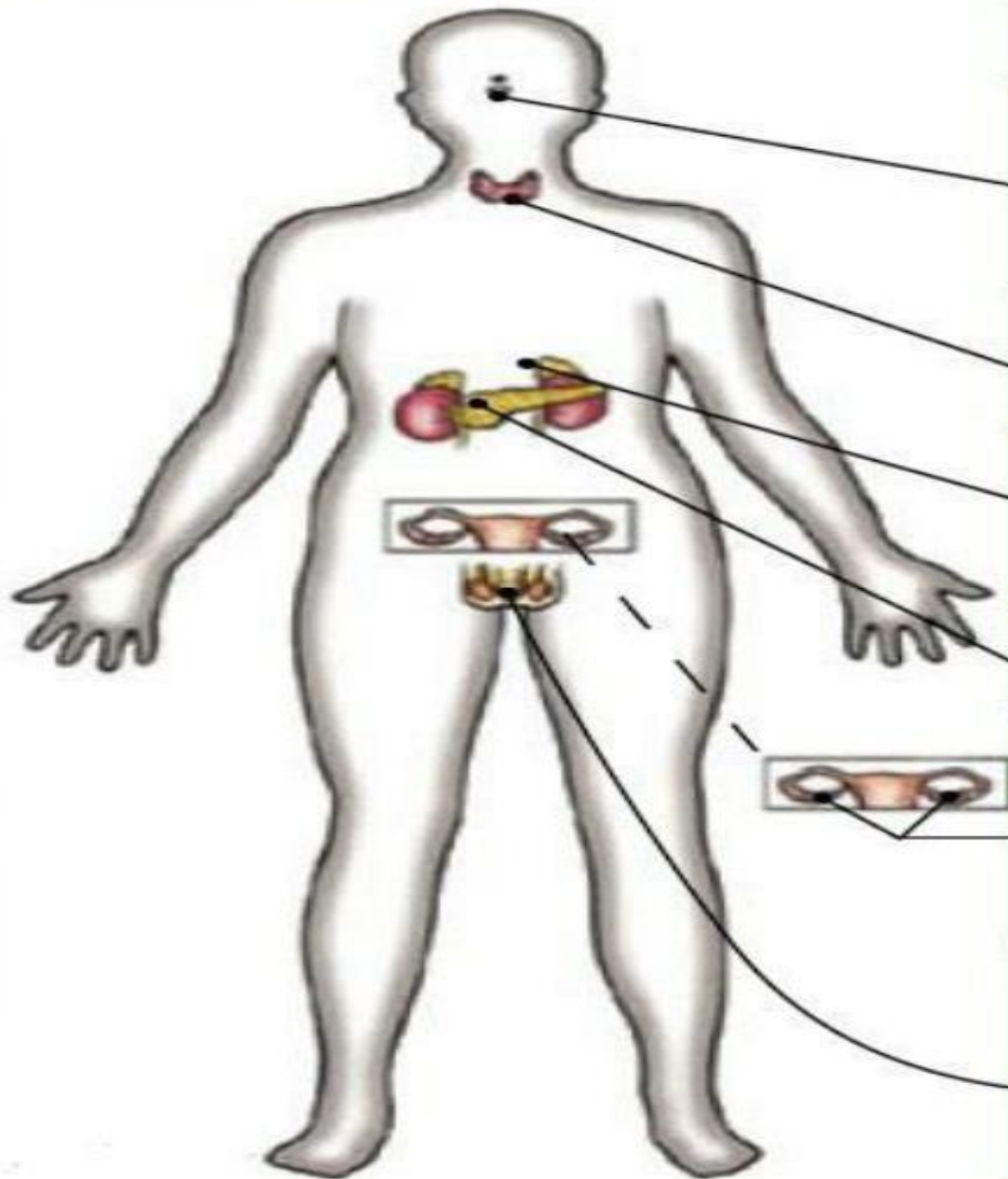


*salt & water balance, blood pressure,
blood sugar levels, muscle strength,
mood, immune system, heart, lungs,
blood vessels, nervous system*

notbu.net



ENDOKRİN SİSTEM:

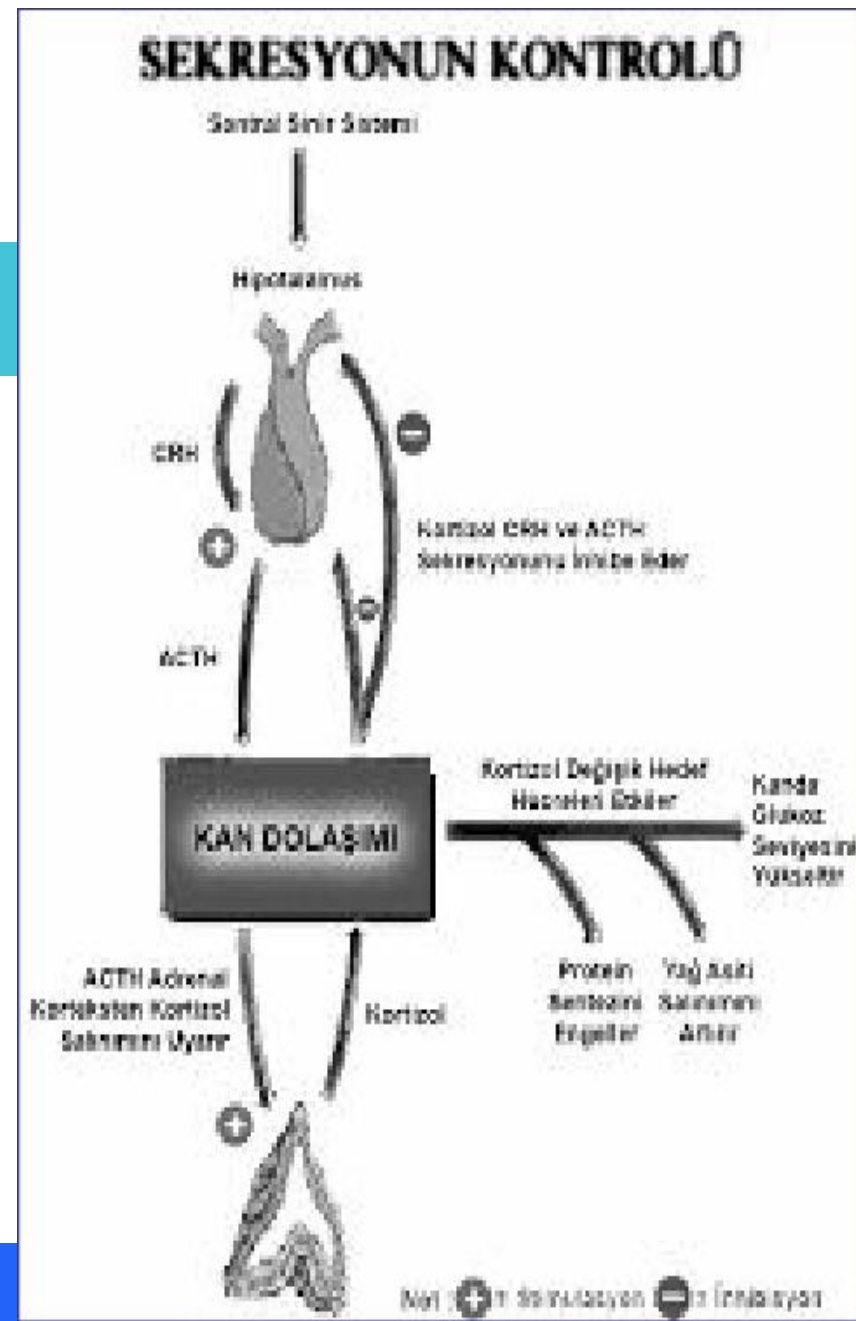


İç salgı bezleri	Salgıladığı hormon	Hormonun görevi
Hipofiz	Çok çeşitli hormonlar salgılar. • Büyüme hormonu	İç salgı bezlerinin çalışmasını denetler ve düzenler. Büyümeyi sağlar. İç salgı bezleri ile sinir sistemi arasındaki uyumu sağlar.
Tiroit	• Tiroksin hormonu	Büyümeyi, gelişmeyi ve vücudumuzdaki diğer kimyasal olayları düzenler.
Böbreküstü	• Adrenalin hormonu • Aldosteron hormonu	Korku, coşku, heyecan ve öfke anlarında metabolizmayı hızlandırır. Kandaki mineral oranını düzenler.
Pankreas	• İnsülin • Glukagon	Kan şekerini artırır. Kan şekerini düşürür.
Eşeyssel	Yumurtalık ♀ • Eşeyssel hormonlar	Ergenlik döneminde, dişiye özgü özelliklerin oluşmasını sağlar. Dişi üreme hücrelerinin (yumurta) oluşmasını sağlar.
	Testis ♂ • Eşeyssel hormonlar	Ergenlik döneminde, erkeğe özgü özelliklerin oluşmasını sağlar. Erkek üreme hücrelerinin (sperm) oluşmasını sağlar.

Adrenokortikotrop hormon (ACTH)

ACTH salınmasının düzenlenmesi;

- Kanda kortizol artınca negatif feedback mekanizma ile salınımı azalır.
- Stres ACTH salınmasına neden olur



Adrenokortikotrop hormon (ACTH)

Hipotalamustan salınan CRH ön hipofizdeki kortikotrop hücreleri uyarır

- Proopiomelanokortin isimli madde parçalanır ve şunları oluşturur:

- ACTH
- Beta endorfin
- Beta lipotropin
- Melanosit stimülan hormone (MSH)

ACTH polipeptid yapıda bir hormondur

- Salınması diüurnal ritm gösterir
- Hedef dokusu adrenal kortekstir.
 - Kortizol
 - Glukokortikoidler
 - Adrenal cinsiyet hormonları
 - Aldosteron yapımını ve salınmasını uyarır

Büyüme hormonu = Growth hormon = Somatotropin

Büyüme hormonu etkisini somatomedinler aracılığı ile gösterir

- Büyüme hormonu sayesinde kemikleşme ve kemiklerin uzunlamasına uzaması sağlanır
- Büyüme çağında BH fazlalığı: Devlik (GIGANTİZM)
- Büyüme çağında BH eksikliği: cücelik (DWARFİZM)
- Büyüme çağından sonra BH fazlalığı(: AKROMEĞALI)

Büyüme hormonu = Growth hormon = Somatotropin

Ön hipofizdeki somatotroph hücrelerde yapılır

- Hedefi tüm vücut hücreleridir

- **Salınmasını uyaranlar:**

- Kan glikozunun azalması
- Aminoasit alımının artması
- Egzersiz
- Uyku
- Stres

- **Salınmasını azaltanlar**

Kan glikoz düzeyinin artması
Hipotalamustan salınan GHIH –
Yaşlanma

Büyüme hormonunun metabolik etkileri:

Tüm vücut hücrelerinde protein yapımını ve depolanmasını artırır
Aminoasitlerin hücre membranlarında taşınmasını artırır Ribozomlarda protein sentezini artırır
Protein yıkımını azaltır **PROTEİN KORUYUCU**

Enerji kaynağı olarak yağların kullanımı tercih edilir

Karbonhidrat kullanımını azaltır

Birçok dokuda glukoz girişini ve kullanımını azaltır.

Bu etki insülin etkisi ile ters olduğu için **ANTI İNSÜLİNİK ETKİ**

Kandaki glukoz düzeyini yükselttiği için **DIYABETOJENİK** etkilidir.

BÜYÜME HORMONUNUN KEMİK GELİŞİMİNE ETKİLERİ

- Epifizlerin kıkırdak bölgesinde büyümesini sağlar
- Kıkırdak ve kemiklerin boyunun uzamasını sağlayan kondroitin sülfat ve kollagen depolanmasını sağlar.
- Osteoblastları uyararak yeni kemik dokusu yapımını sağlar













GONADOTROPINLER: FSH VE LH

- • Ön hipofizde gonadotrop hücrelerden salınır
- KADINDA
 - FSH: ovaryumda folikül oluşumunu sağlar
 - LH: olgun folikülün atılmasını (ovulasyon) sağlar
- ERKEKTE:
 - FSH sperm yapımını düzenler
 - LH: testosteron sentez ve salınmasını düzenler

Tiroid stimüle edici hormon (TSH=Tirotropin)

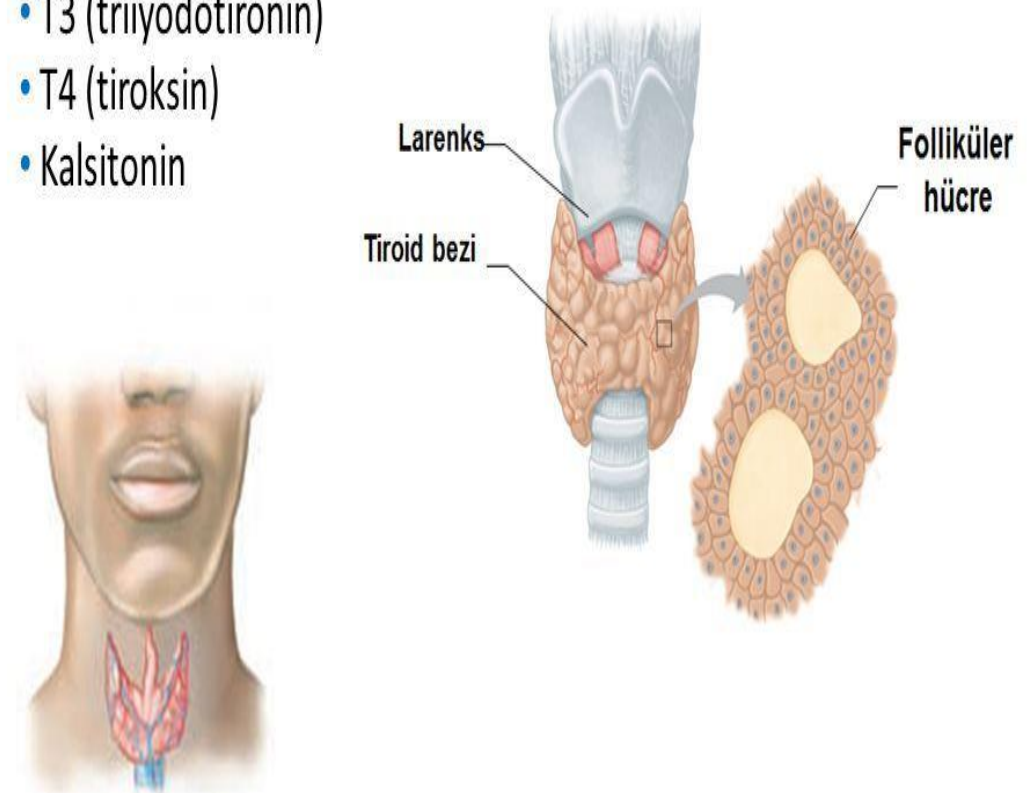
- Ön hipofizdeki tiotrop hücrelerden salınır
- Hedef dokusu tiroid bezidir
- Tiroid bezinde T3 ve T4 ismi verilen hormonların yapılmasına ve salınmasına neden olur

Tiroid Bezi

- Tiroid bezi iki lateral lobdan oluşur, şekli kelebeğe benzer
- Larenksin hemen altında trakeanın üst ön bölümünde yerleşmiştir

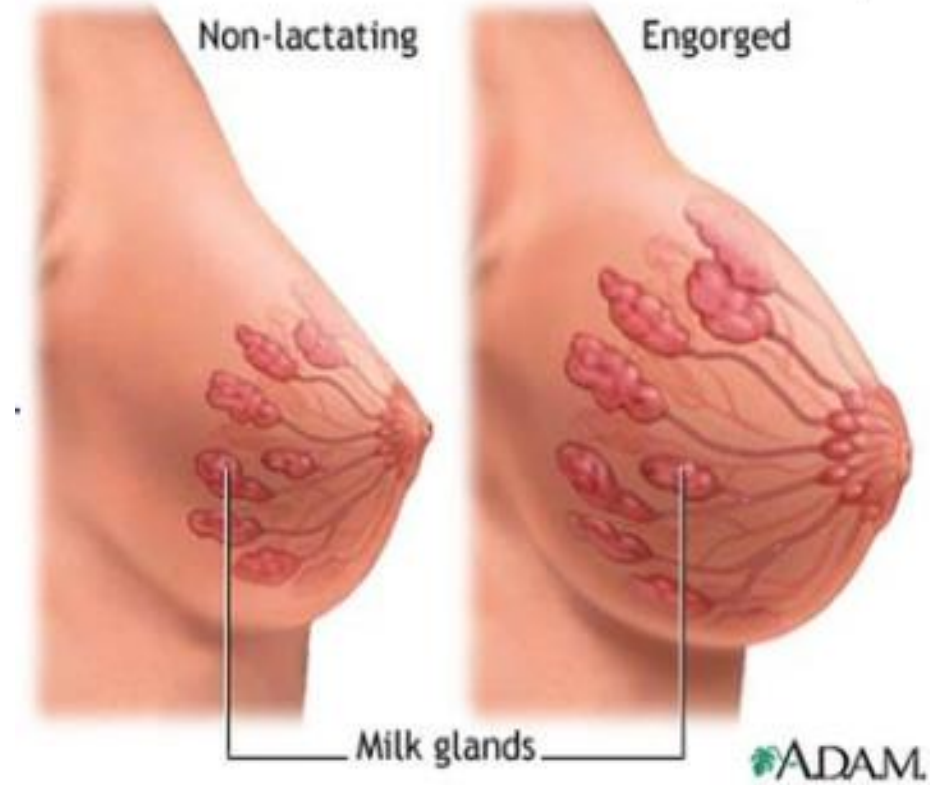
Tiroid bezi 3 hormon üretir:

- T3 (triiodotironin)
- T4 (tiroksin)
- Kalsitonin



Prolaktin (PRL)

- Ön hipofizdeki mammotrop hücrelerden salınır
- Gebelik ve laktasyon sırasında bu hücrelerin sayısı artar
- Hedef dokusu meme bezidir
- Gebelikte östrojen ve progesteron ile birlikte süt bezlerinin gelişimini ve süt yapımını sağlar
- Yapımını uyaran annelik içgüdü, baskılayan: hipotalamustan salınan PIH



ARKA HIPOFİZ HORMONLARI

- Hipotalamustaki supraoptik ve paraventriküler çekirdeklerde bulunan nöronların aksonları hipofiz arka lobunda sonlanır
- Oksitosin: **paraventriküler**
- Antidiüretik hormon (ADH): **supraoptik nöronlardan** yapılır
- Sinir aksonları ile hipofiz arka lobuna taşınır ve burada depolanırlar

ARKA HIPOFİZ HORMONLARI

OKSİTOSİN:

Bebeğin emmeye başlaması ile sütün kanallarda ilerlemesini sağlar

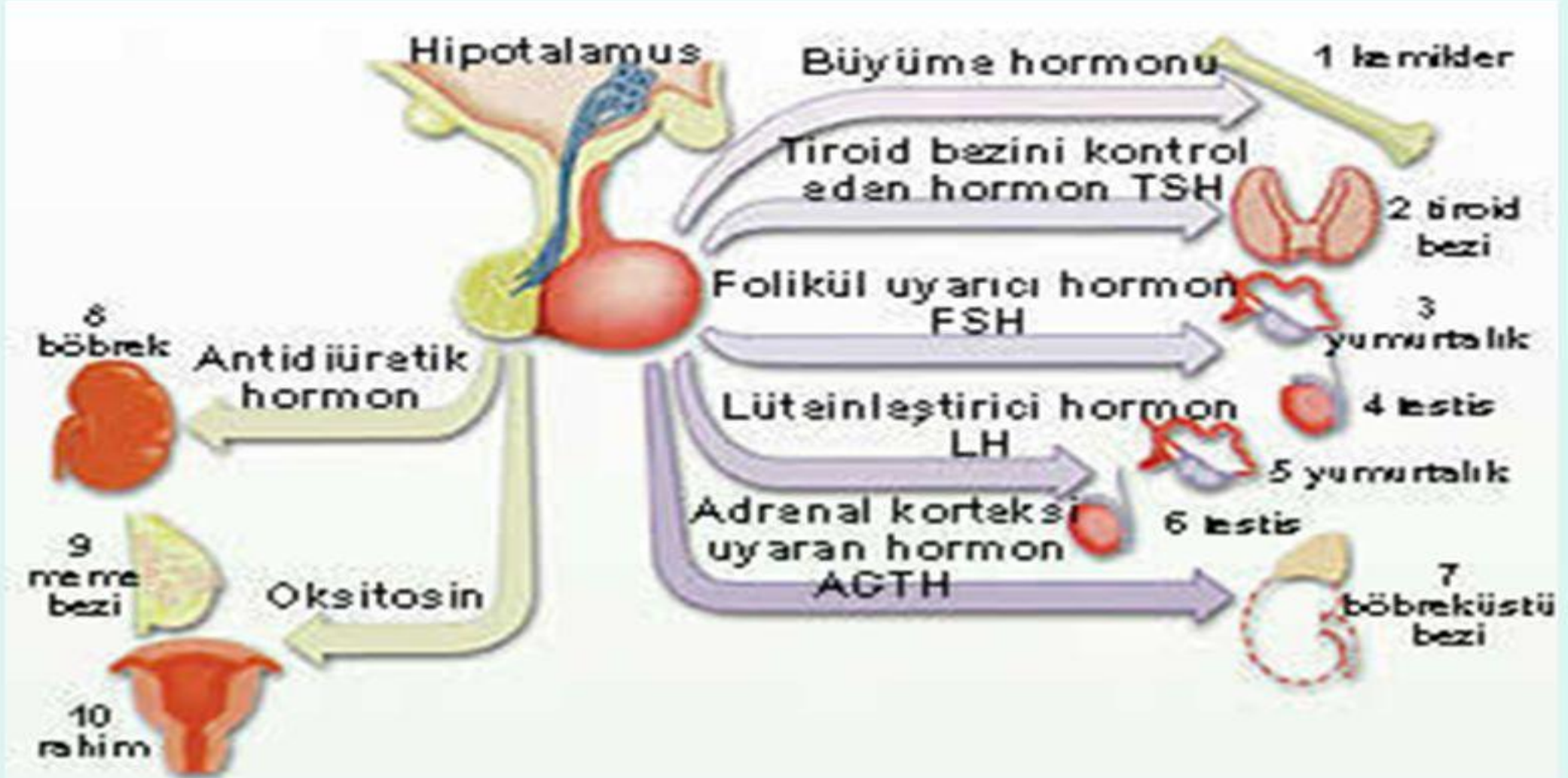
- Gebeliğin sonlarına doğru uterus kasılmalarını uyarır.

- ANTİDİÜRETİK HORMON=VASOPRESSİN

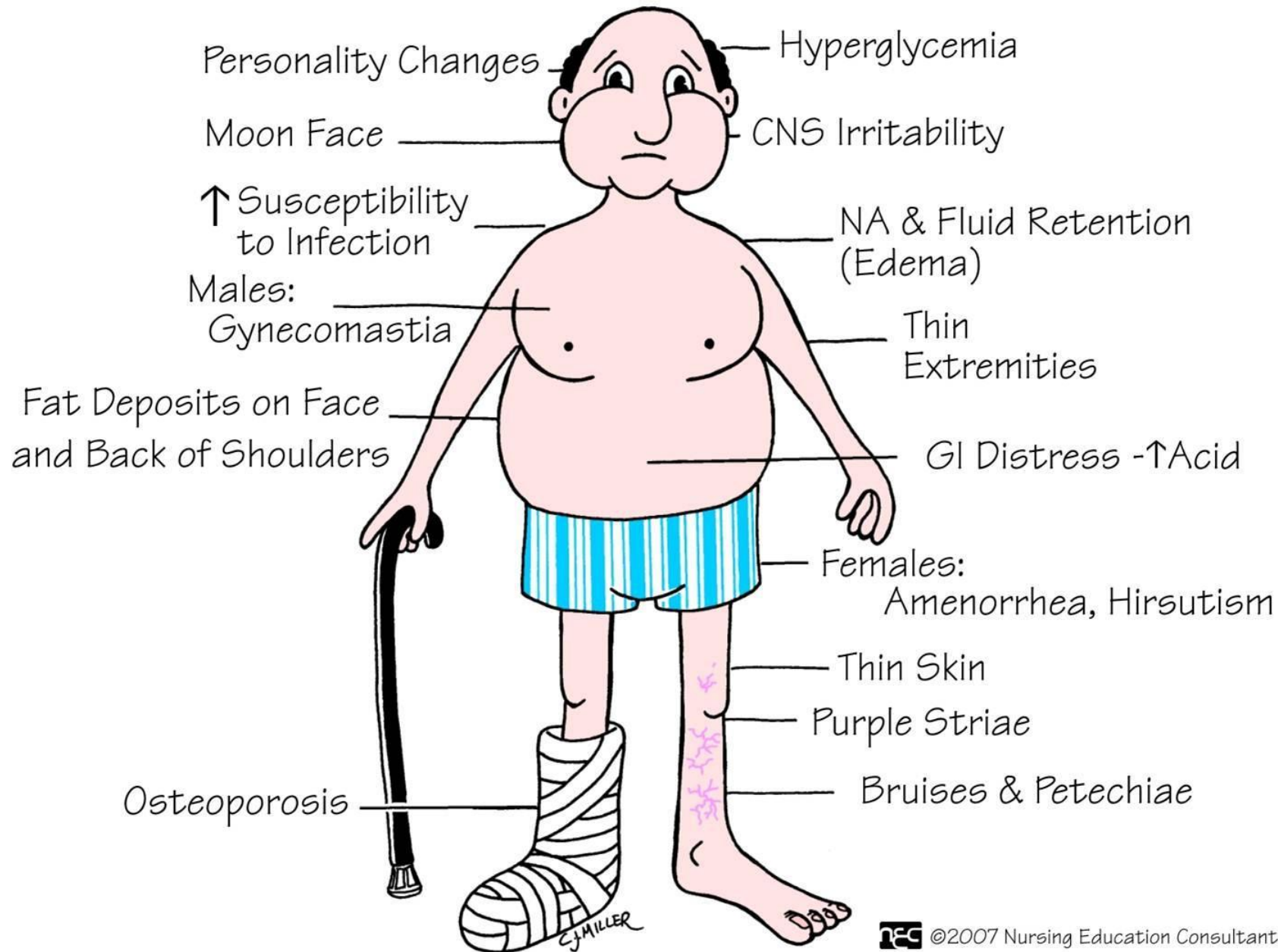
- NaCl ve su geri emilimini artırır.

- Salınmasını uyaran: vücut sıvı osmolaritesi ve kan hacmi ile kan basıncındaki değişikliklerdir.

Vücuttaki bu düzenlemeler,
endokrin sistem ve sinir sistemi tarafından
koordine ve kontrol edilir.



CUSHING'S SYNDROME



Ara hipofiz hormonları

- Melanosit uyarıcı hormon (MSH)
- Deriye renk veren melanofor hücrelerde melanin dağılımını etkiler.

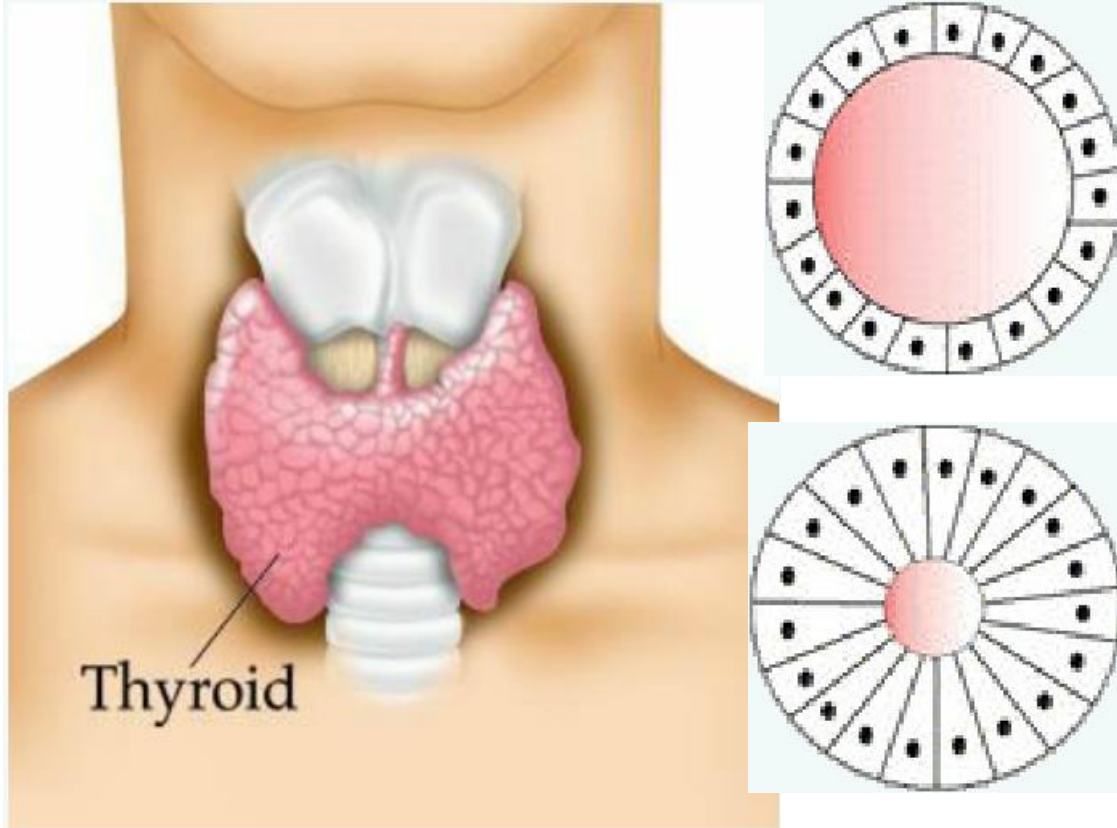
EPIFİZ (CORPUS PINEALE)

Melatonin hormonunu üretir.

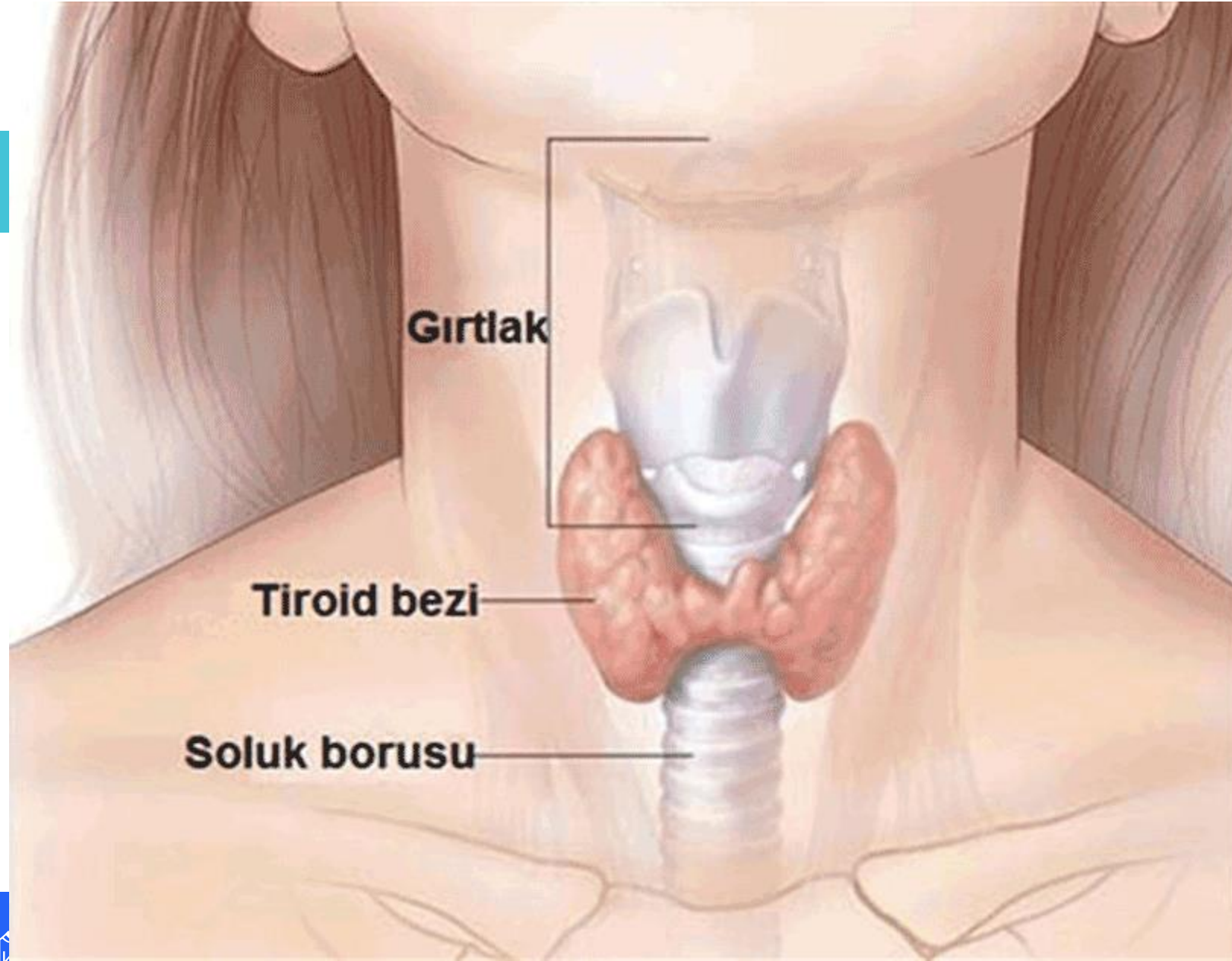
Melatonin salınması karanlıkta artar, aydınlıkta azalır.

İnsanda biyolojik ritmin düzenlenmesi ile ilgilidir.

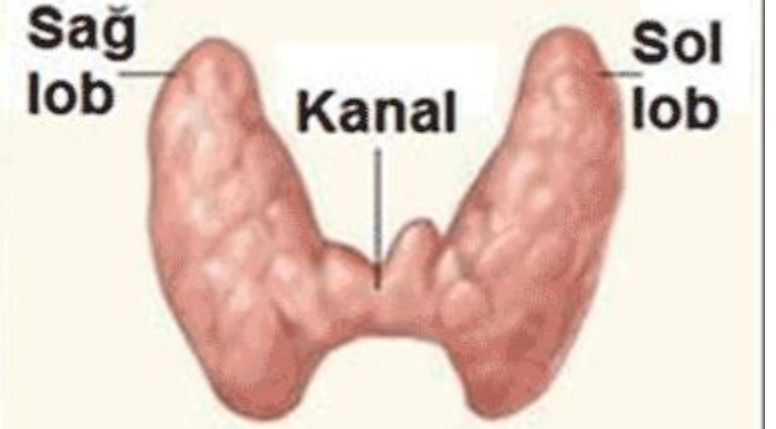
TIROID HORMONLARI



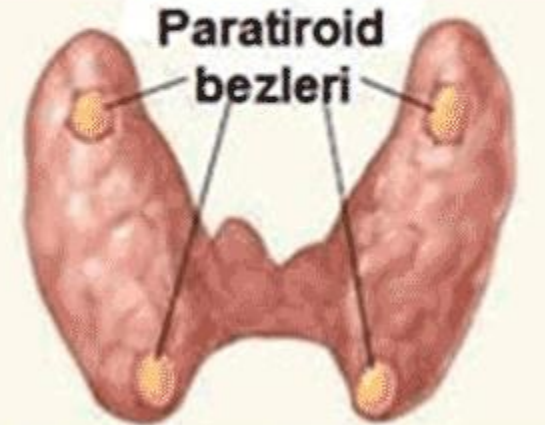
- Soluk borusunun iki tarafında kelebek şeklindedir.
- Follikül şeklinde organize olmuştur.
- Foliküllerin içi kolloid denilen madde ile doludur.
- **Tiroid hormonları:**
 - Triiyodotironin T3
 - Tiroksin T4

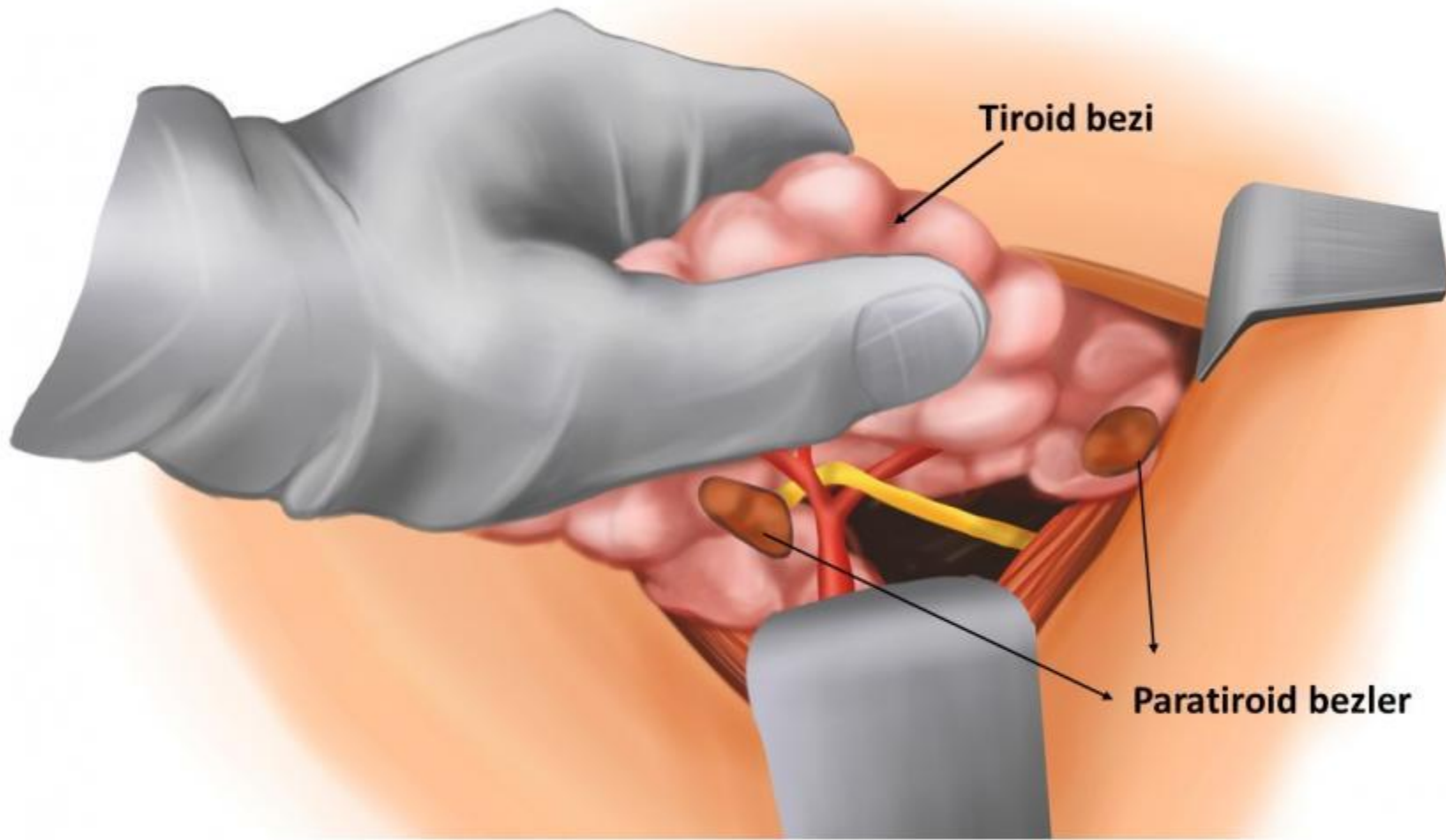


Tiroid bezi (önden)



Tiroid bezi (arkadan)



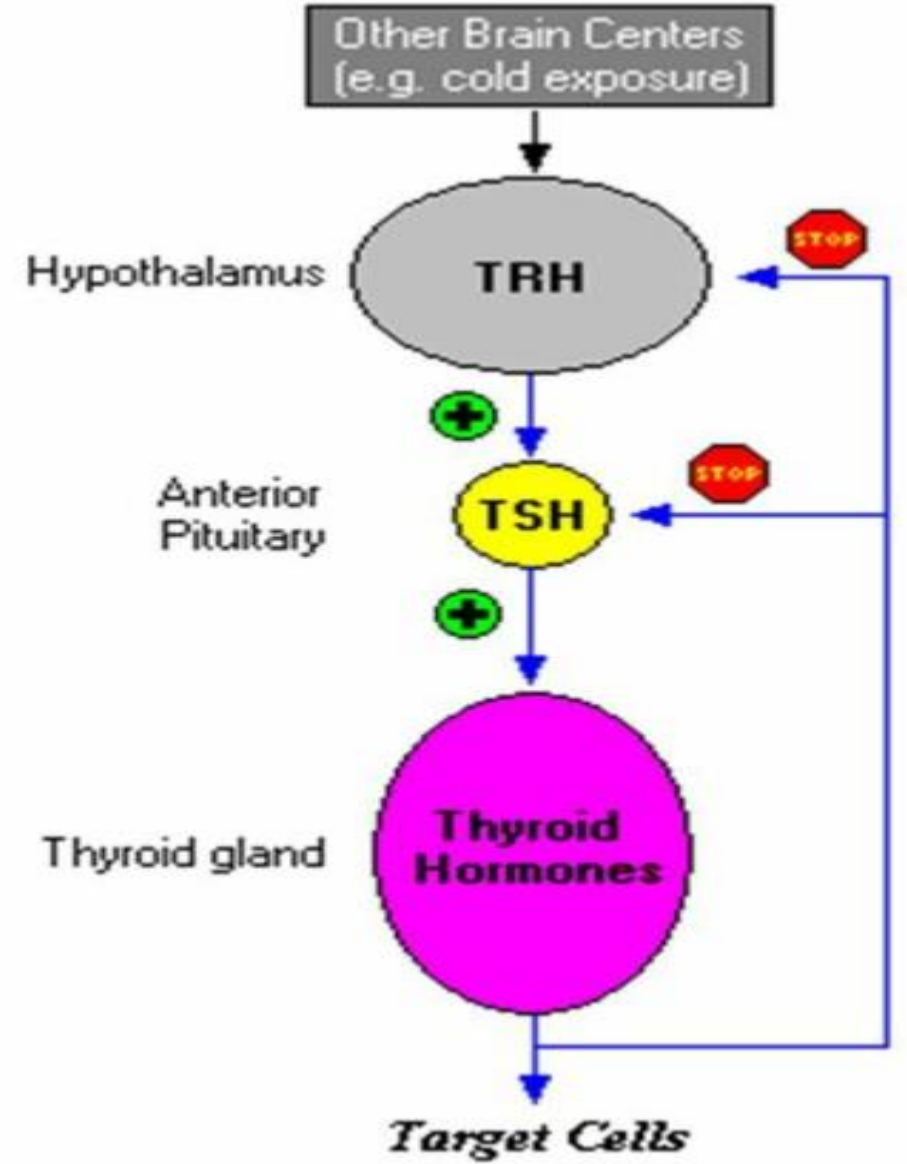


TIROID HORMONLARI

- Yapılması için **iyot** gerekir
- Foliküllerde tiroglobuline iyot eklenerek yapılır
- Foliküllerde depolanır
- Gerektiğinde kana verilir

Kanda Tiroksin bağlayıcı globülin, Tiroksin bağlayıcı prealbumin ve albümine bağlanarak taşınır

TIROID HORMON SALGISININ DÜZENLENMESİ



Tiroid hormonlarının etkileri;

- Hücrede protein sentezinde artma, mitokondri sayısı artar
ütün vücutta metabolik aktivite artışı (BMR artar)

Protein katabolizmasında artma

Özellikle büyüme dönemindeki çocuklarda iskelet gelişimini sağlar

Fetal dönemde ve ilk birkaç yaşta beyin gelişimi için gerekliGlikozun hücreye girişini arttırır

- **Glikoz kullanımını ve yapımını artırır**

GİS'den emilim hızını, hareketleri ve salgılarıarttırır

- **İnsülin salınımını arttırır**

- Yağ depolarından serbest yağ asitleri kana verilir

Plazma kolesterol, fosfolipid, trigliserid miktarını azaltır.



Tiroid hormonlarının kardiyovasküler sisteme etkileri;

Kan akımı ve kalp debisi artar

Kalp hızı artar

- Kalp atım gücü artar

Solunum sistemine etkileri

Solunum derinliği ve hızı artar

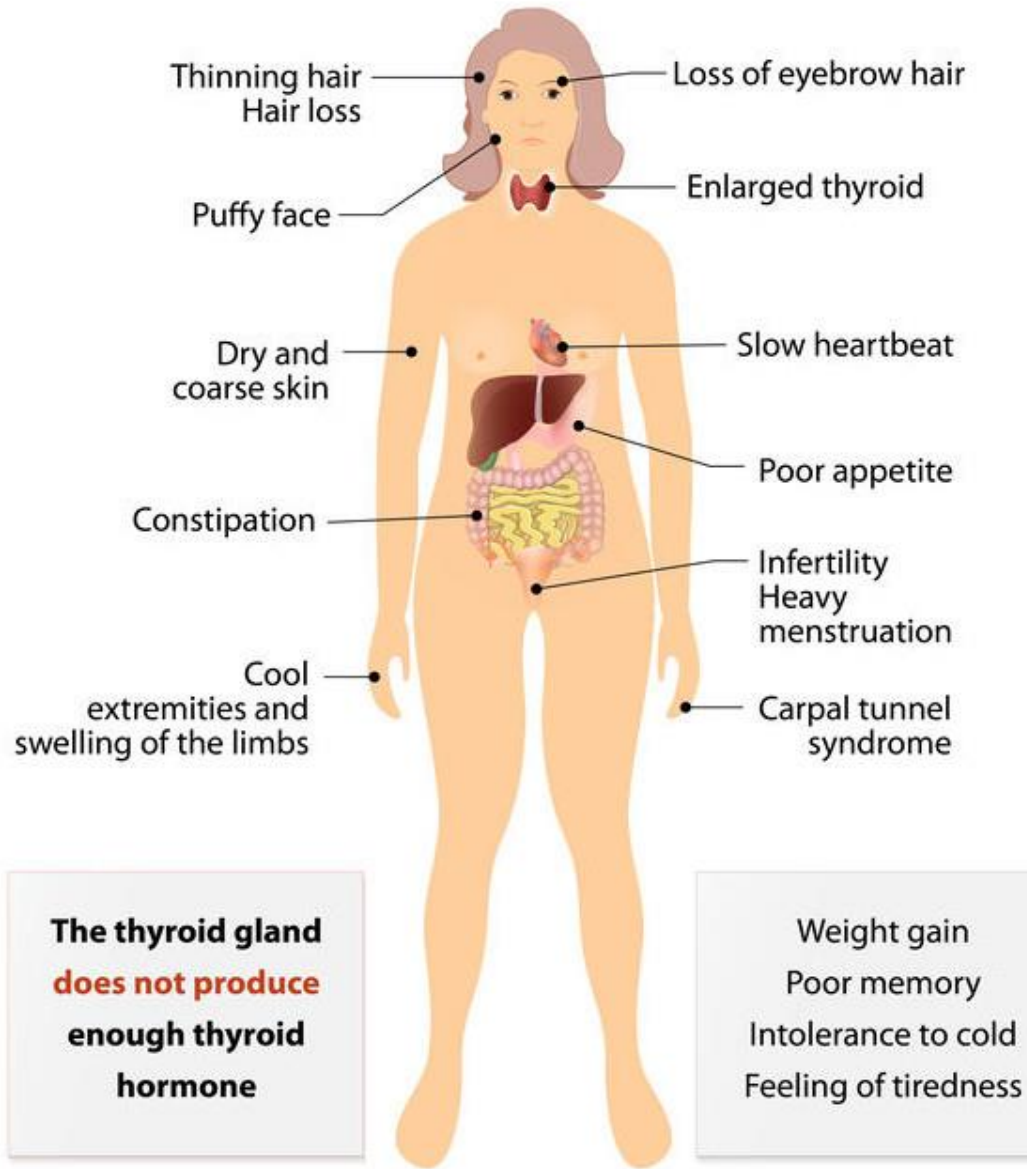
- GİS motilitesi ve salgıları artar
- Merkezi sinir sisteminde uyarıcı etkilidir

TİROİD HASTALIKLARI

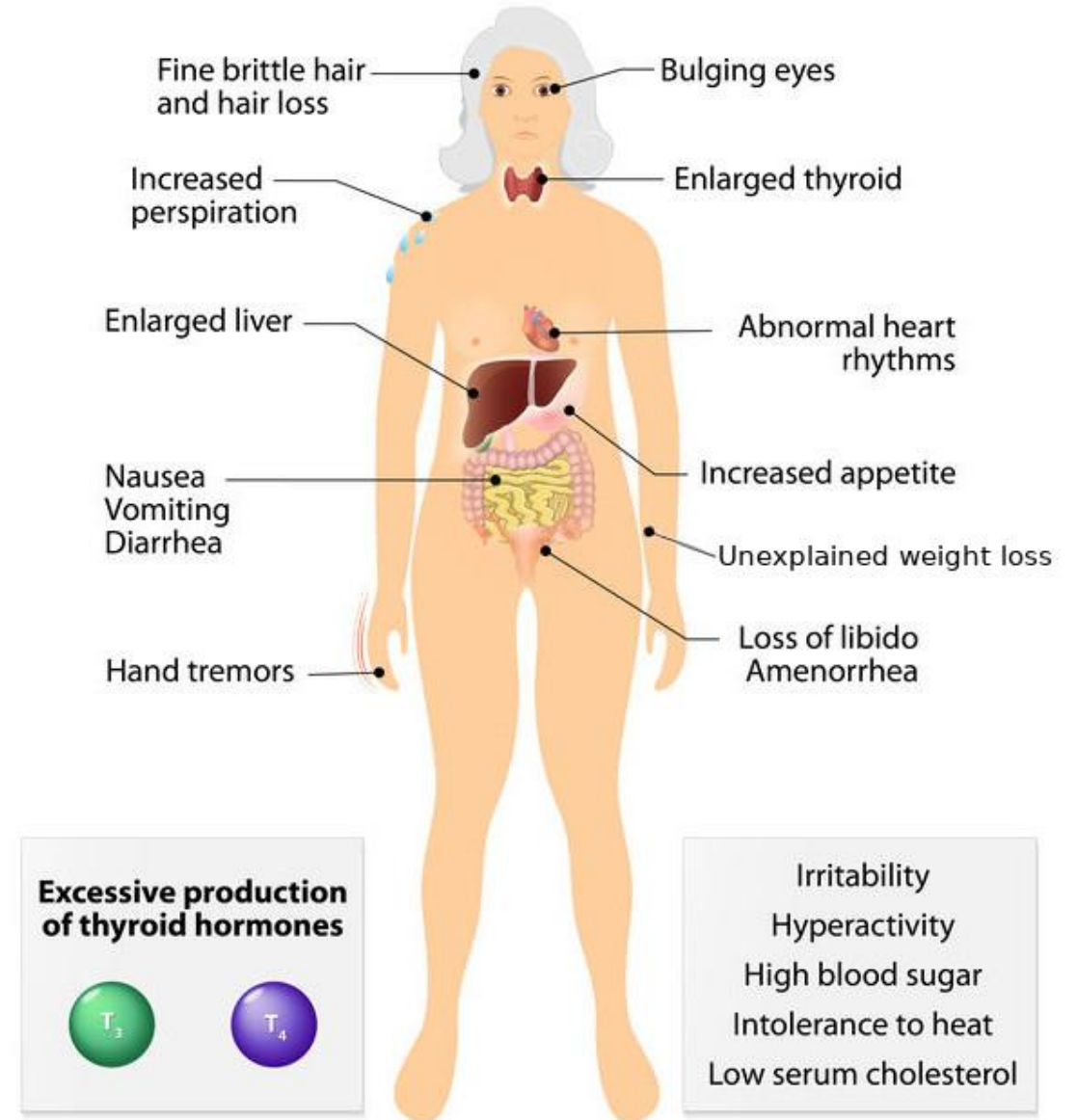
Konjenital hipotroidi **KRETENİZM**

Yetişkin hipotroidi **MİXÖDEM**

Symptoms of HYPOTHYROIDISM



Symptoms of HYPERTHYROIDISM



Kalsiyum dengesini düzenleyen hormonlar

1) **PARATHORMON**: Paratiroid bezlerden salınır

- Kan kalsiyum düzeyi azalınca salınır
- Kemiklerden kana kalsiyum geçer
- Böbrek ve barsaklardan kalsiyum geri emilimi artar
- D vitamini sentezi artar

Gl. Parathyroidea

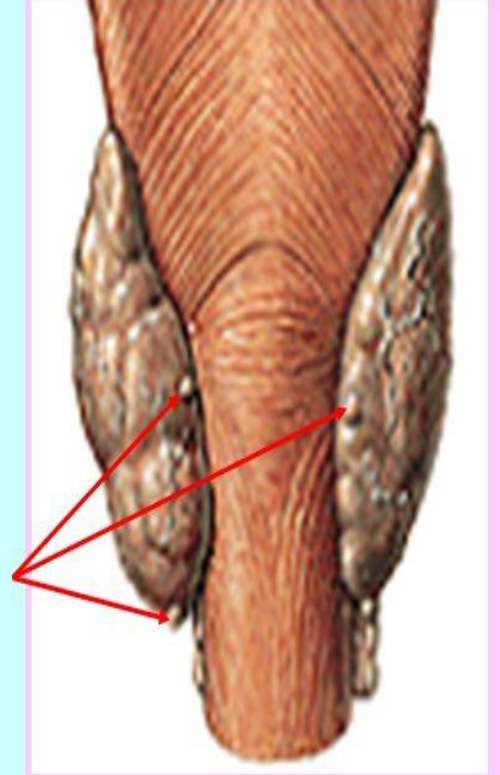
(paratiroid bezleri)

Paratiroid bezleri, tiroid bezinin loblarının arka kenarı üzerine yerleşmiş küçük mercimek şeklinde bezlerdir.

Genellikle tiroidin loblarını saran kapsül içinde gömülmüş olarak bulunurlar.

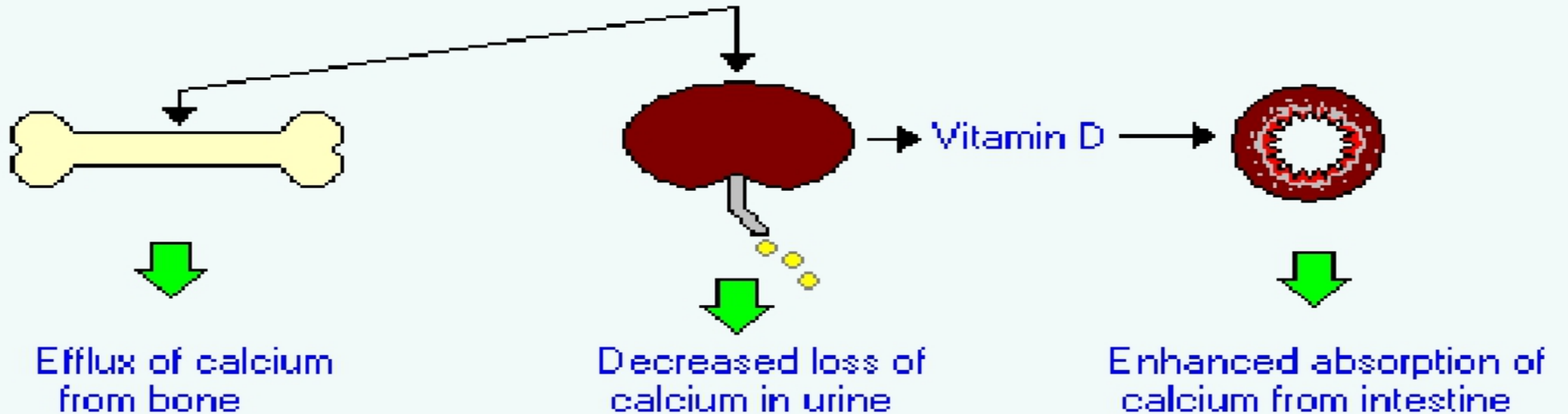
Toplam dört tane olan bu bezler, yaklaşık 6 mm uzunluğunda, 3-4 mm genişliğinde ve 2 mm kalınlığındadırlar. Toplam ağırlıkları ise 0.4 gr kadardır.

Bunlar yerleşimlerine göre üst (**gl. parathyroidea superior**) ve alt (**gl. parathyroidea inferior**) paratiroid bezleri olarak adlandırılırlar.



Low concentration of calcium in blood

Release of parathyroid hormone



Increased concentration of calcium in blood

- 2) **KALSİTONİN**: Tiroid foliküllerinin aralarında yerleşmiş parafoliküler C hücrelerden salgılanır.
Kan kalsiyum düzeyi yükselince salgılanır.
Kalsiyumun kemikte depolanmasını sağlar

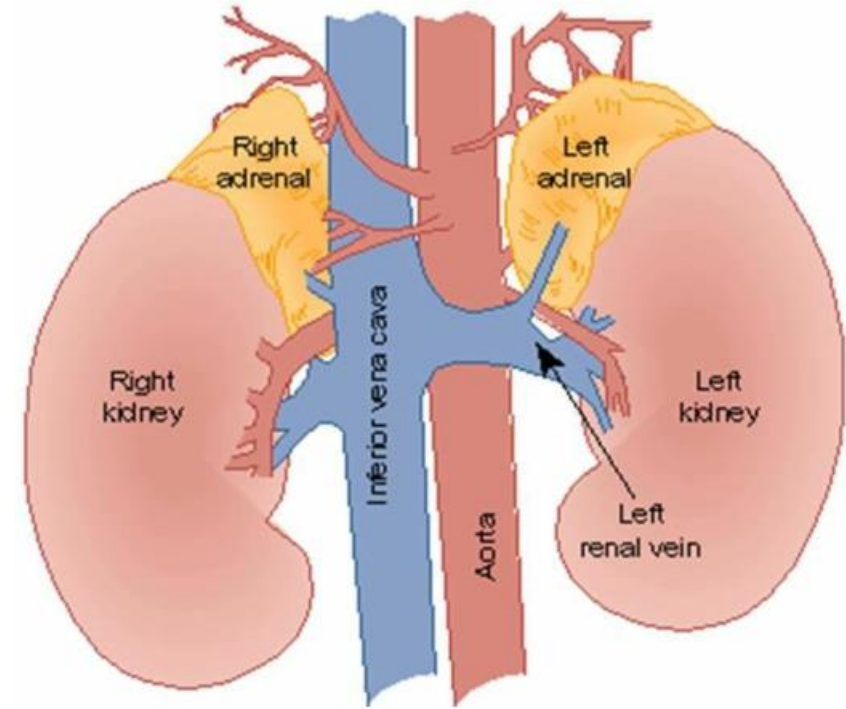
3) **Vitamin D (kalsitriol)**

Barsaklardan emildikten sonra önce karaciğer sonra böbrekte aktive edilir.
Aktif hale dönüşmesi için ultraviyole gerekir.
Barsaklardan kalsiyum emilimini artırır.

- Eksikliğinde
 - Büyüme döneminde: **RAŞİTİZM** (kemik gelişiminde bozukluk) oluşur
 - Erişkin dönemde: **OSTEOMALASI** (kemik dokusu kaybı)

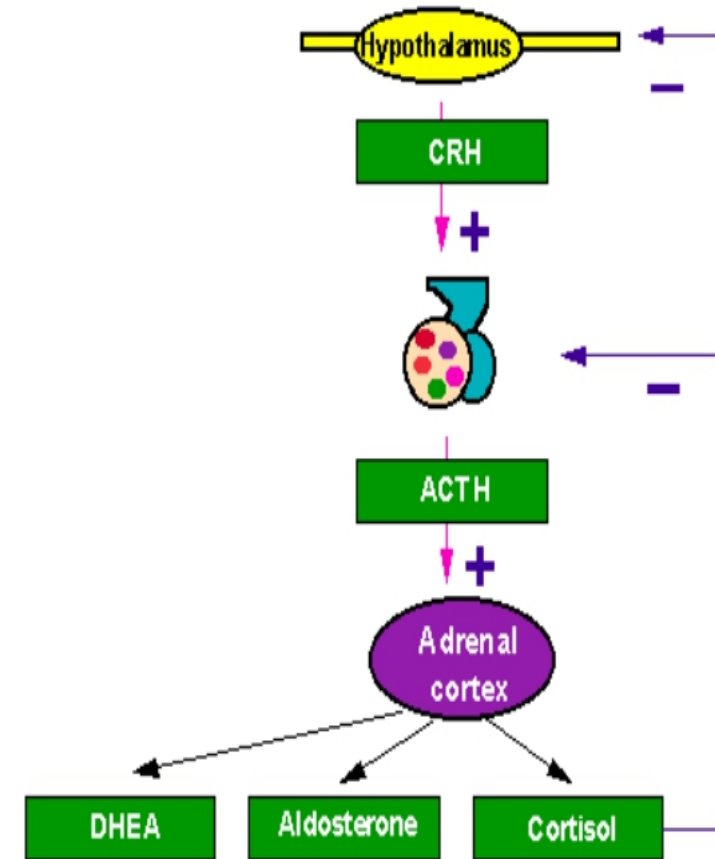
Böbreküstü bezi = adrenal bez

- Böbrek üst kutbunda yağ doku içinde yerleşmiştir
- Korteks ve medulla kısımlarından oluşur



Adrenal salgısının kontrolü;

Adrenal-Pituitary feedback regulation

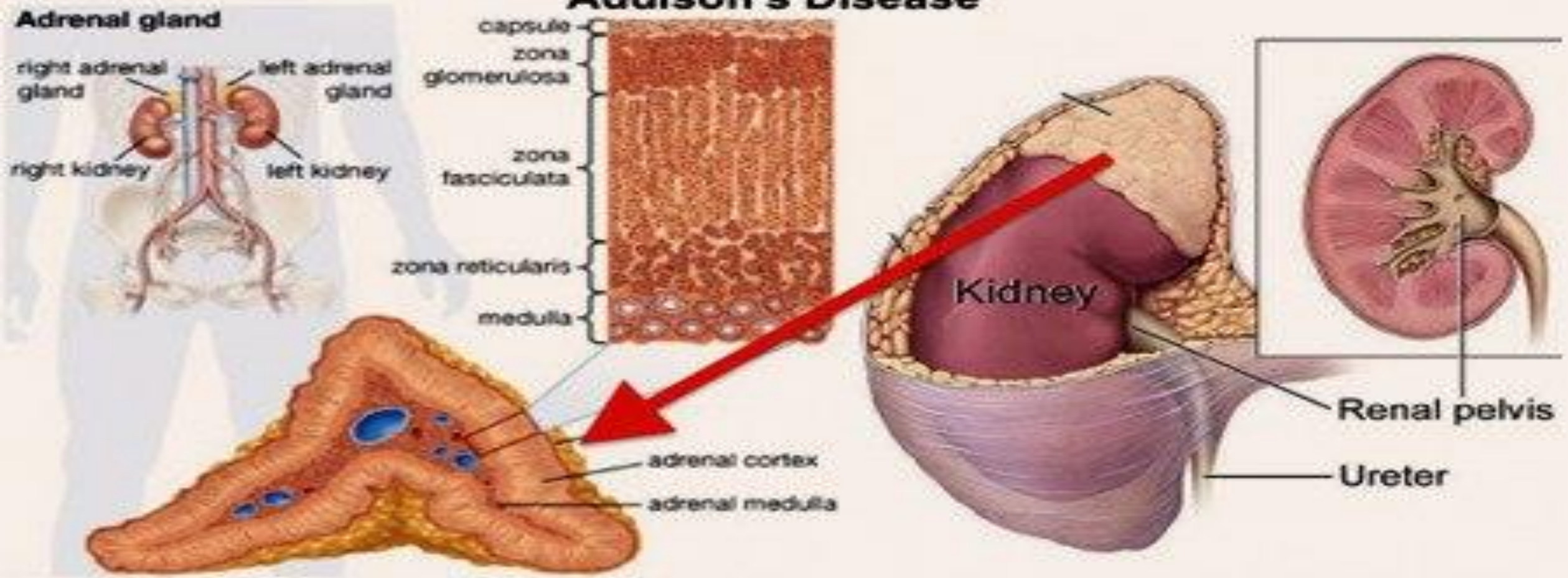


ADRENAL KORTEKS HORMONLARI

Hormonlar steroid yapıdadır.

- Dıştan içe doğru 3 tabakadan oluşur:
- Zona glomerulosa: Aldosteron salgılar
- Zona fasikülata: Glukokortikoidleri salgılar (kortizon, kortizol)
- Zona retikülaris: Testesteron ve östrojen salgılar

Addison's Disease



ADRENAL KORTEKS HORMONLARI

ALDOSTERON: Böbreklerden sodyum ve su geri emilimini sağlar ,potasyum atılmasını sağlar

- Aldosteron salınmasını uyaranlar
 - Hücre dışı sıvıda Na konsantrasyonunun azalması, K konsantrasyonunun artması
 - Anjiotensin II
 - ACTH



Kortizolün karbonhidrat metabolizmasına etkileri;

Glukozun hücreler tarafından kullanımını azaltır.

Kan glukoz düzeyi artar

Karaciğerdeki glikojen deposunu artırır

Bütün hücrelerde amino asit depolarını azaltır

Plazmada yağ asitleri artar ve enerji eldesinde kullanılır

KORTIZOL VE STRES;

Her tür stres ACTH salgısını arttırarak kortizol salınımına neden olur:

travma infeksiyon

aşırı soğuk -sıcak

KORTIZOLÜN ANTIINFLAMATUAR ETKİLERİ;



- Lökosit göçünü ve fagositozunu inhibe eder.

Lenfosit yapımını azaltır.

Eozinofillerin dalakta yıkımını arttırarak dolaşımdaki sayısını azaltır

.Eritrosit, nötrofil ve trombosit sayısını İse artırır.

Ateşi düşürür

Kortizol fazla salınması:

Cushing sendromu

Korteks hormonlarının tamamının yetersizliği: Addison Hastalığı

Symptoms of Cushing's syndrome

Generalized

- Weight gain
- Slow healing of cuts
- Increased risk of infections
- Fatigue
- Glucose intolerance

Psychological

- Depression
- Anxiety
- Irritability
- Loss of emotional control
- Cognitive difficulties
- Decreased libido

Headache

Moon face

Buffalo hump

Muscular

- Weakness

Skin

- Thinning
- Fragility
- Acne
- Excessive hairiness (hirsutism)
- Striae

Vascular

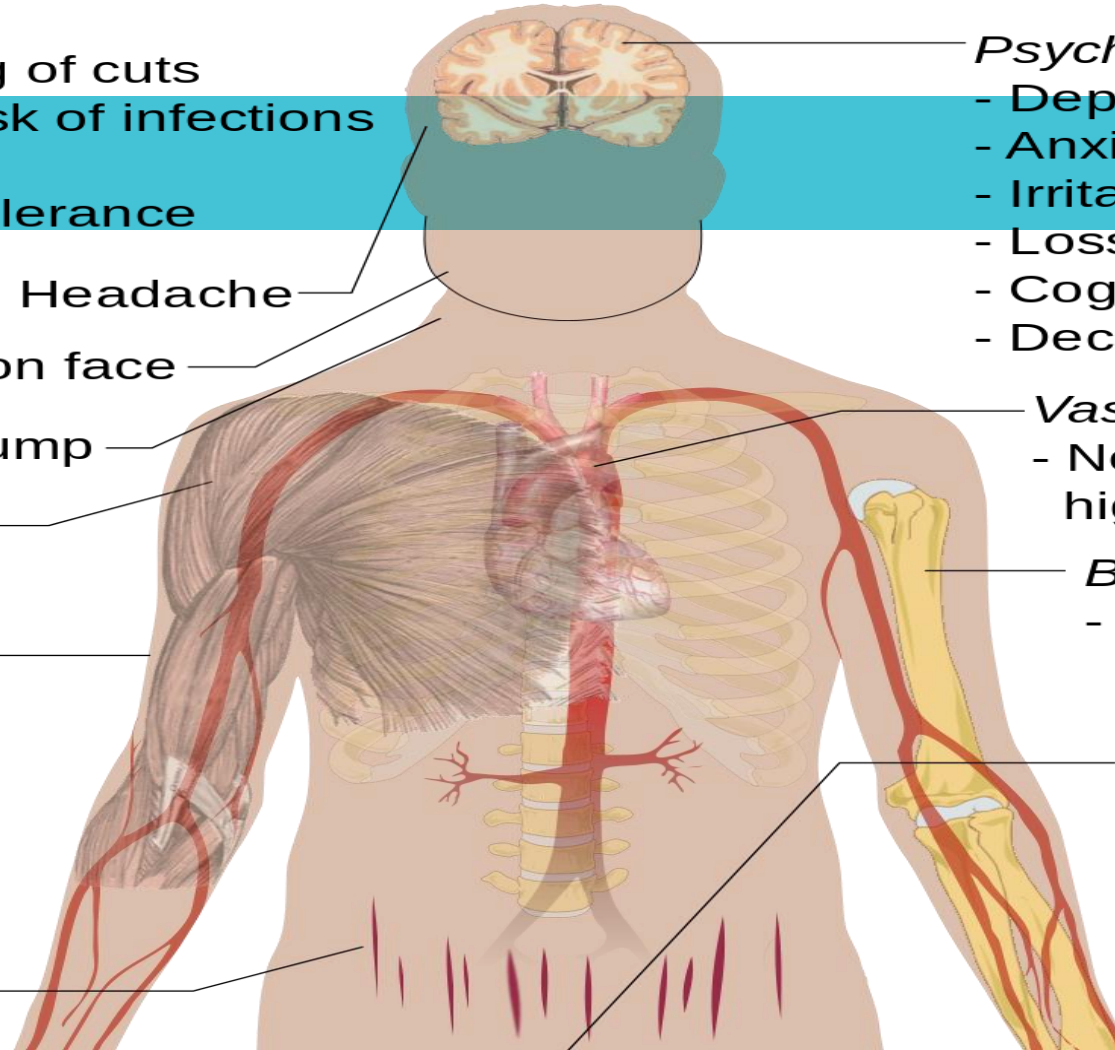
- New or worsened high blood pressure

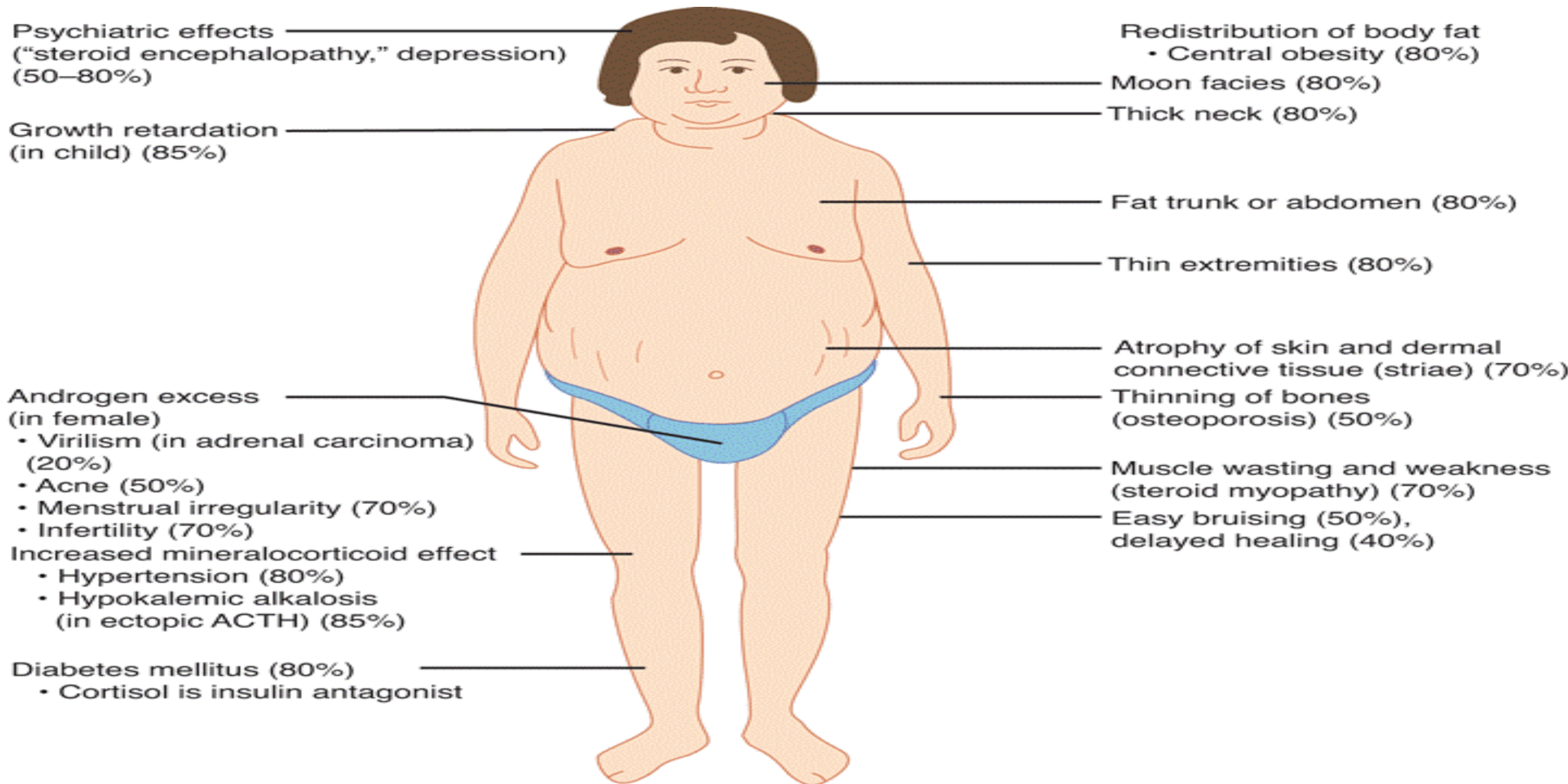
Bones

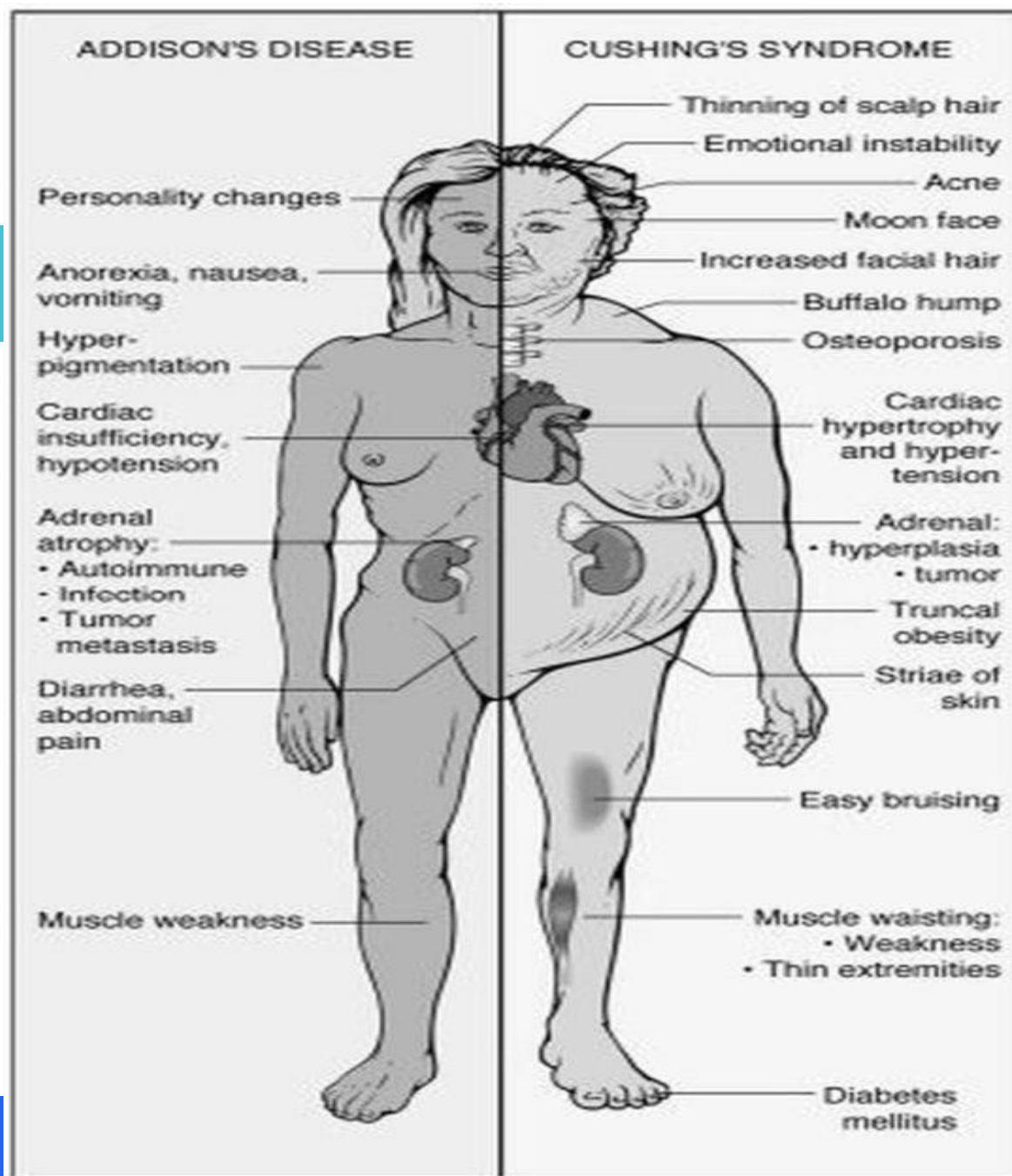
- Increased risk of fractures

Reproductive

- In females: irregular or absent menstrual periods
- In males: erectile dysfunction

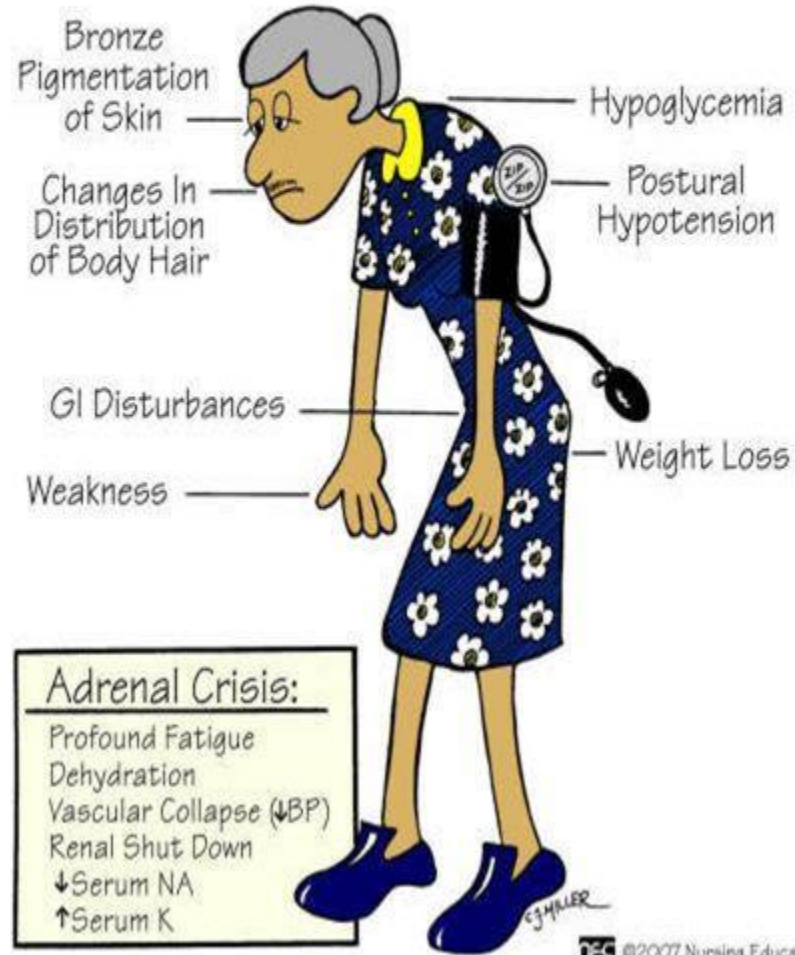




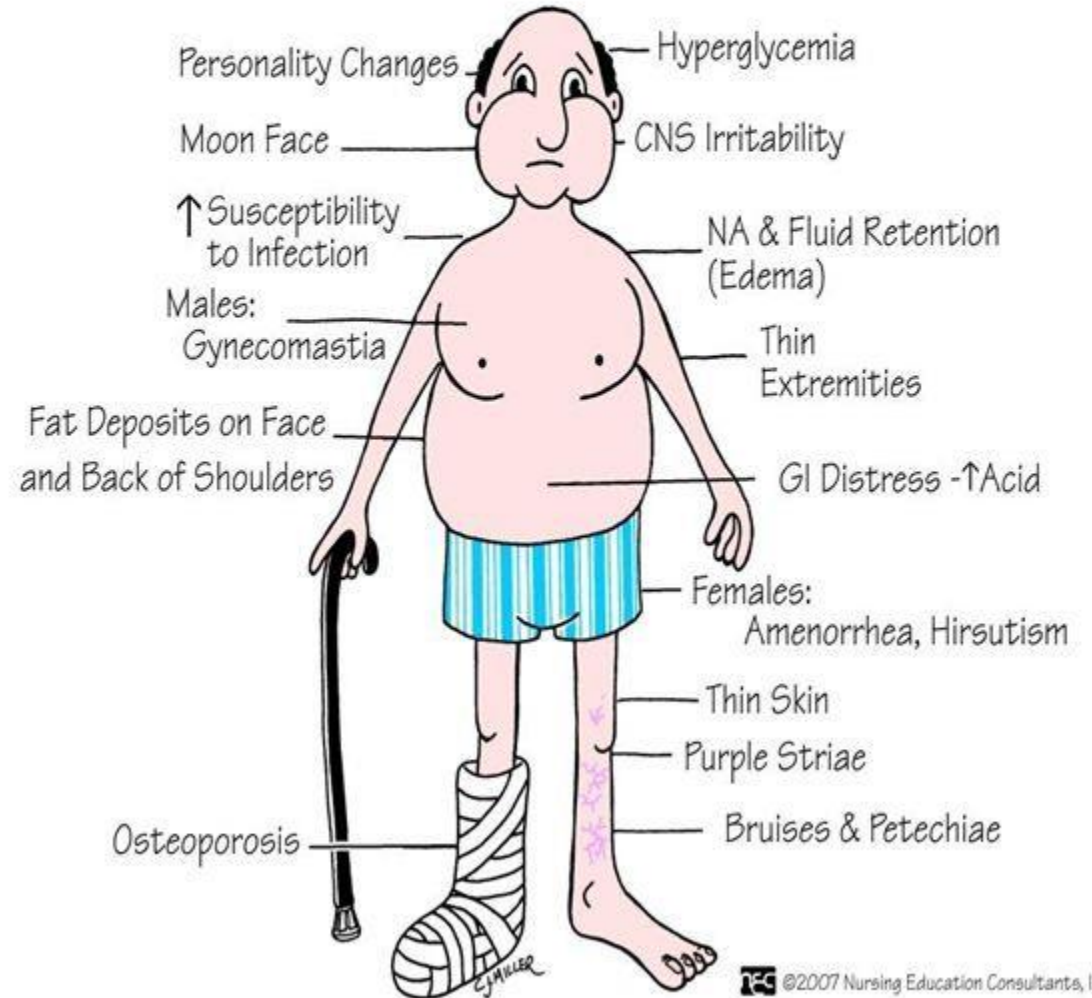


Addison's vs Cushing's

ADDISON'S DISEASE

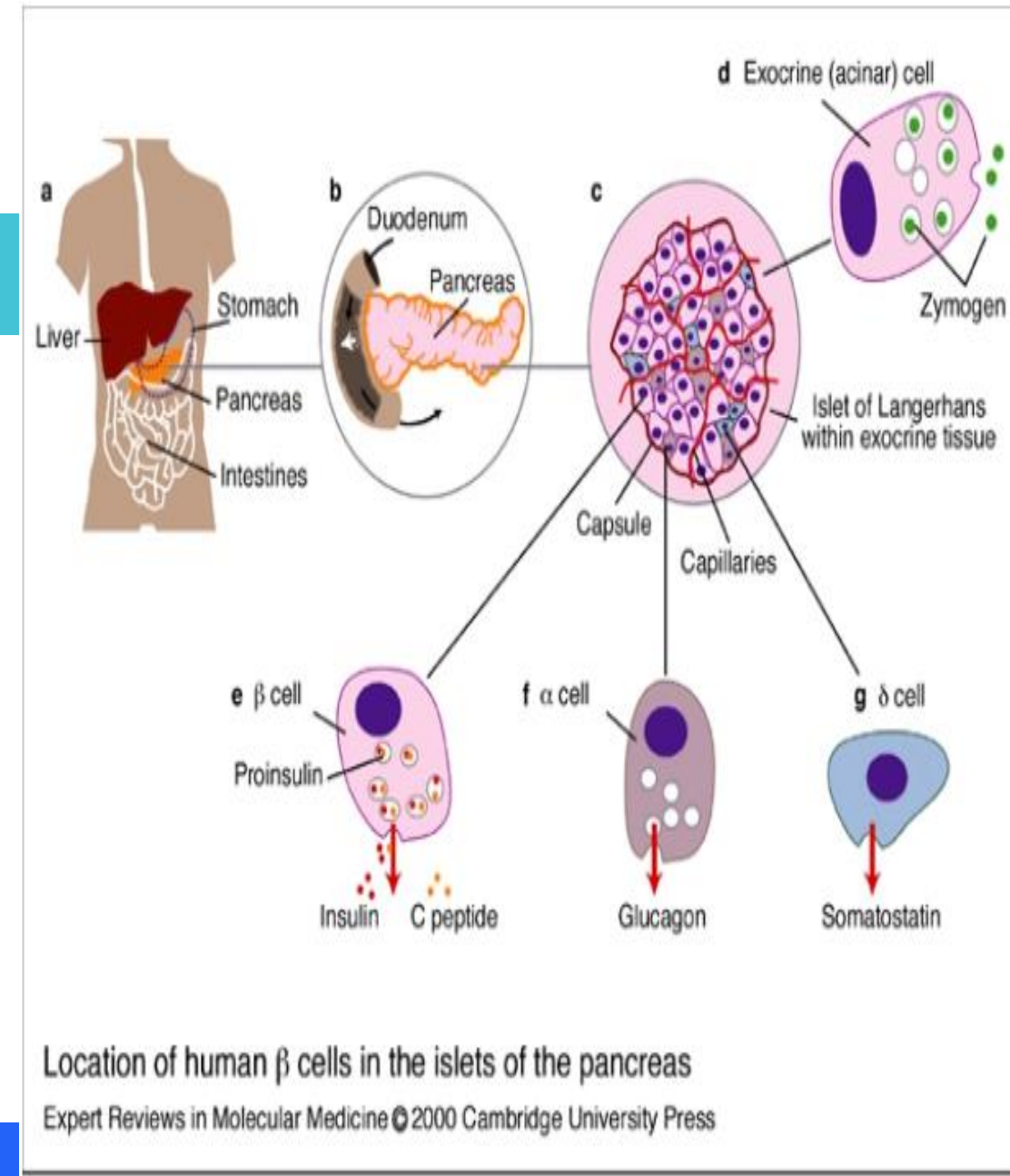


CUSHING'S SYNDROME



Pankreasın fonksiyonel anatomisi;

- Endokrin ve ekzokrin özellikte bir bezdir
- Endokrin kısım= Langerhans adacıkları
4 grup hücreden oluşur:
 - Alfa: Glukagon
 - Beta: İnsülin
 - Delta: Somatostatin
 - F: Pankreatik polipeptid salgılar



Pankreas hormonları



- **GLUKAGON:** Kan glikoz düzeyi azaldığında salınır
Karaciğerde depolanmış glikozu kana verir (Glikojenoliz)
Karaciğerde aminoasitlerden glikoz yapılmasını arttırır (Glikoneogenez)
Yağ yıkılmasını ve enerji kaynağı olarak kullanılmasını sağlar (Lipoliz ve Ketogenez)

İNSÜLIN: Besin alınması ve sindirimi takiben insülin salınır
Kandaki glikozun dokulara geçişini sağlar (glikoliz)
Protein sentezi artar
Glikozun fazlası karaciğerde glikojen şeklinde depolanır (Glikojenez)
Kullanılmayan karbonhidratların fazlası yağa çevrilerek depolanır (lipogenez)

İnsülinin glukoz alımını kolaylaştırmadığı dokular Gonadların germinal epiteli Eritrositler Retina
, Beyin Böbrek tübülleri, Barsak mukozası , Eritrositler

DİYABETES MELLİTUS

- Pankreasın beta hücrelerinden salınan insülinin kısmen yada tamamen eksik olması nedeni ile oluşur

Kanda açlık kan glukozunun yüksekliği (hiperglisemi) ile seyreder

Bulgular: poliüri, polidipsi, polifaji

Buna rağmen kilo kaybı, hiperglisemi, glükozüri, ketoz, asidoz ve koma görülür

HIPERGLISEMINİN ETKİLERİ

- Glukozun osmotik basınç yaratması nedeni ile **hücrel dehidratasyon**
- Kan glukozu artarsa idrarda glukoz artar (**glukozüri**)
 - Glukoz osmotik aktif bir madde olduğundan yanında suyu da götüreceği için **osmotik diürez** oluşur.. Vücutta sıvı ve elektrolit kaybı meydana gelir.

DM tanı kriterleri

- Açlık kan şekeri >126 mg/dl
- OGTT: 75 gr glukoz oral olarak verilir.
2 saat sonra kan şekeri bakılır.
>200 mg/dl ise DM

140-199 mg/dl ise glukoz tolerans bozukluğu
- **HbA1c**: diyabet hastalarında kan glukoz düzeyinin takibinde kullanılır
• Son 2 aydaki kan glukoz düzeyi hakkında fikir verir
<7 ise diyabet kontrolü iyi

DIABETES MELLITUS

Tip 1: Erken başlangıçlı İNSÜLİN BAGLI DİYABET MELLİTUS (İDDM)

Tip 2: Yetişkin tipi İNSÜLİN BAGLI OLMAYAN DİYABET MELLİTUS (NİDDM)

Gestasyonel: gebelikte görülen

Sekonder:İkincil nedenler

Katılımınız İçin

Teşekkür Ederiz.

Ekolojik, Ekonomik ve Sosyal Sürdürülebilirlik İçin

İstanbul Gelişim Üniversitesi

