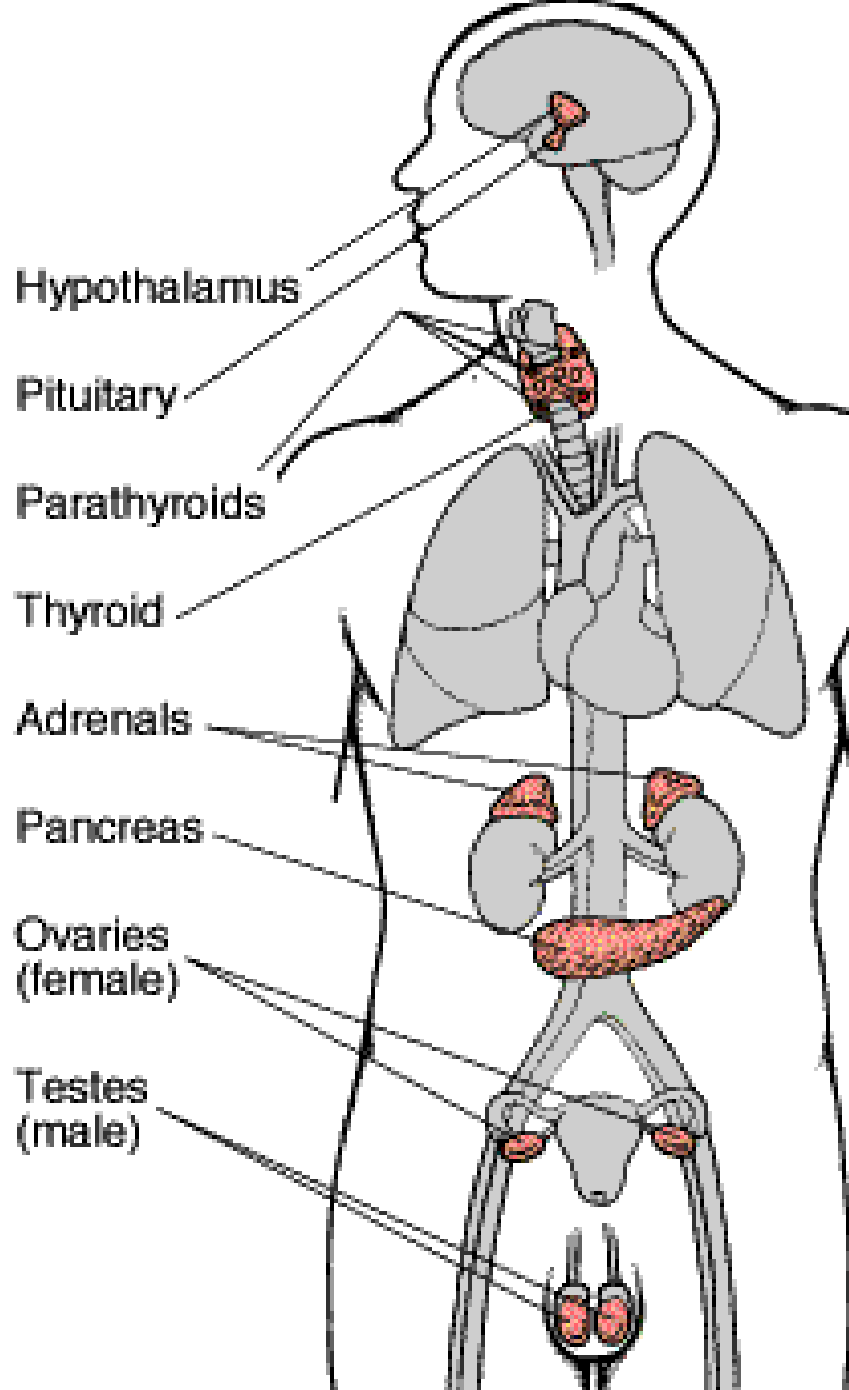


ENDOKRİN SİSTEM (HORMONLAR)



GİRİŞ

- Organizmada bir çok aktivitenin koordinasyonunu ve düzenini sağlayan iki sistemden biri sinir sistemi diğeri endokrin veya hormonal sistemdir.
- Sinir sisteminde düzenleyici görevin yapılması sırasında bilgilerin nöronlar aracılığı ile aksiyon potansiyeli şeklinde taşınması yanıtların ani ve hızla ortaya çıkmasına neden olur. Endokrin sistemde ise yanıtlar daha yavaş ve uzun sürede ortaya çıkar.
- Bunun nedeni endokrin sistemin bilgi taşıyıcıları olan kimyasal aracılardan önce iç salgı bezleri olan **endokrin bezler** tarafından kana salınması ve daha sonra kan yolu ile etkilerini gösterecekleri hedef dokulara (target tissue) taşınmalarıdır.
- Bu olayların hızı sinir sisteminde impuls taşınma hızından çok daha yavaştır.

- Hormon, bir veya bir grup hücre tarafından vücudun iç sıvılarına salgılanan ve vücudun diğer hücreleri üzerinde fizyolojik kontrol etkisi gösteren bir kimyasal maddedir.
- Endokrin bezler (iç salgı bezleri) tarafından salınan hormonlar kanda ve doku sıvısında dolaşırken, etki yapacakları doku hücrelerinin yüzeyinde bulunan reseptör moleküllerine rastlayınca hormon molekülü ile reseptör molekülünün etkileşimi sonucu hücrede bir seri reaksiyonlar başlar.
- Bu reaksiyonlar sonucu hücrenin fizyolojisinde yahut metabolizmasında, hücrenin ihtiyacı yönünde, değişiklikler olur.
- Hormonlar kanda dolaşırken bütün doku hücreleri ile temasa geçebilirler ; ancak hormona özgü reseptör taşıyan hücreler etkilenirler.
- Hormonların kandaki miktarları çok azdır, fakat hücrelerdeki özgül reseptörler hormonlara karşı çok duyarlıdırlar.

- **ENDOKRİN BEZLER (İÇ SALGI BEZLERİ)** = Kanal sistemleri yoktur salgılarını direkt olarak kana boşaltırlar.
 - Örnek ; Hipofiz, Tiroid ve Böbreküstü bezleri.
 - ----- **Hormonlar** : İç salgı bezleri tarafından kana salgılanan düzenleyici moleküllerdir.

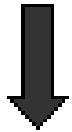
----- Hormonların Kimyasal Sınıflaması:

1. Aminler (Tirozin Amino asiti türevleri) ;

*** Katekolaminler (E ve NE)

*** Tiroid hormonları (T3-T4)

2. Polipeptitler ve Glikoproteinler ;



ADH

Oksitosin

İnsülin



TSH (Tiroid Stimülan Hormon)

3. Steroidler (Ön yapısını kolesterol oluşturur) ;

*** Kortizol, Aldosteron ve Testesteron, Östrogen&Progesteron



Adrenal korteksten salınır.



Testislerden,



Yumurtalıktan salınır.

Hormon Reseptörleri ve Uyarılmaları

- Endokrin hormonlar çoğu zaman hücreSEL kimyasal reaksiyonları kontrol etmek için doğrudan hücre içi mekanizmalara etki etmez.
- Bunun yerine genellikle önce hücrelerin yüzeyinde veya içinde bulunan hormon reseptörleri ile birleşirler.
- Hormon reseptör birleşimi de genellikle hücrede reaksiyonlar zincirini başlatır ve zincirin her basamağındaki reaksiyon bir öncekinden daha kuvvetli aktive edilir.
- Bu nedenle küçük bir başlatıcı hormonal uyarı bile büyük bir son etkiye yol açar.
- Hormonal reseptörlerin hepsi yada hemen hemen hepsi büyük proteinlerdir ve her uyarılacak hücrenin genellikle 2000 ila 100000 reseptörü vardır.

Çeşitli hormon tipleri için reseptörlerin yerleşim alanları genellikle şöyledir.

- 1. Hücre membranının içinde veya yüzeyinde.** Membran reseptörleri daha çok protein, peptid ve katekolamin (epinefrin ve norepinefrin) hormonlarına özgüdür.
- 2. Hücre stoplazmasında.** Çeşitli steroid hormonların reseptörlerinin hemen hemen hepsi stoplazmada bulunur.
- 3. Hücre çekirdeğinde.** Metabolik tiroid hormonlarının (tiroksin ve triiyodotironin) reseptörleri çekirdekte bulunur.

HORMONLARIN GENEL ETKİLERİ

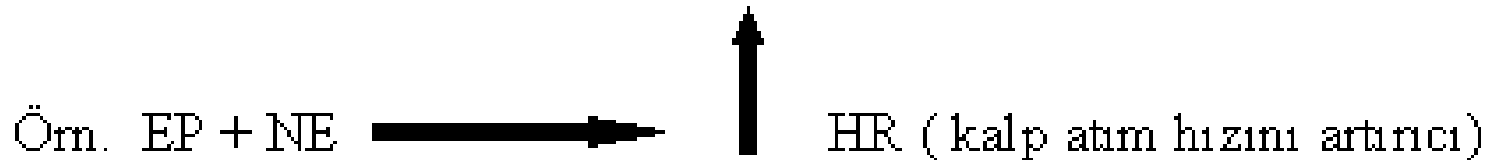
- Metabolizmayı düzenlemek
- Büyümeyi (uyarmak ve inhibe etmek) düzenlemek
- Bağışıklık sistemini (uyarmak ve inhibe etmek) düzenlemek
- Yeniden yapılanmayı düzenlemek
- Hücre yaşamını düzenlemek

Etki Mekanizmaları Şu Sırada Oluşur;

1. Reseptör proteininin var olması gerekir,
2. Reseptör ve düzenleyici molekül kombinasyonu hedef hücrede bazı değişikliklere neden olur,
3. İnaktivasyon oluşur.

Hormonların Birbirleri İle Olan Etkileşimi;

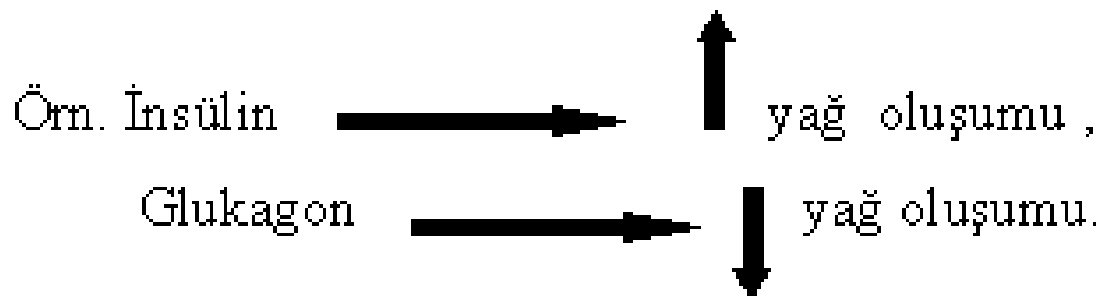
- Sinerjistik etki (birbirini destekleyen etki);



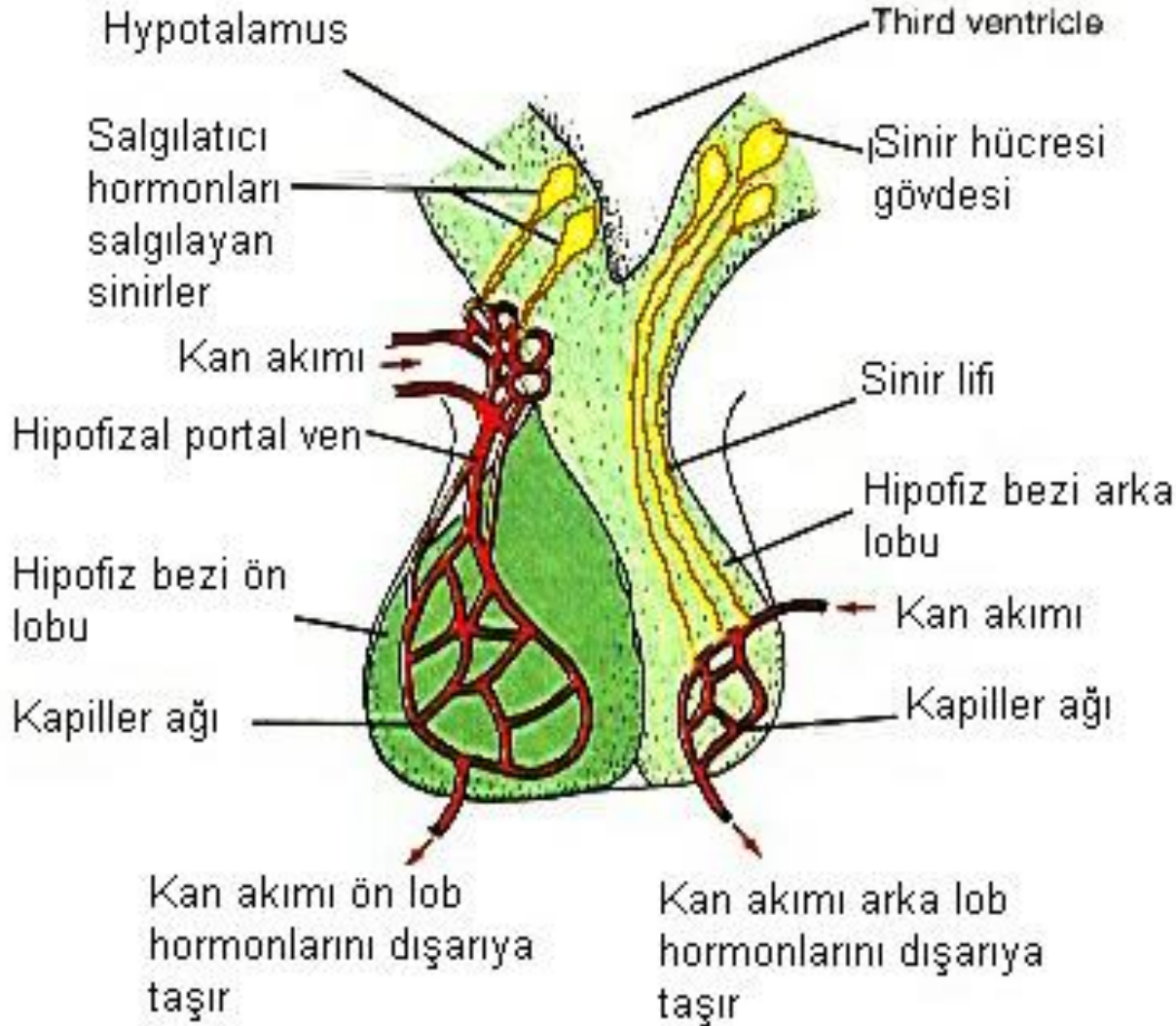
- Permisiv etki (birinin artışı diğerinin etkisini artırır);

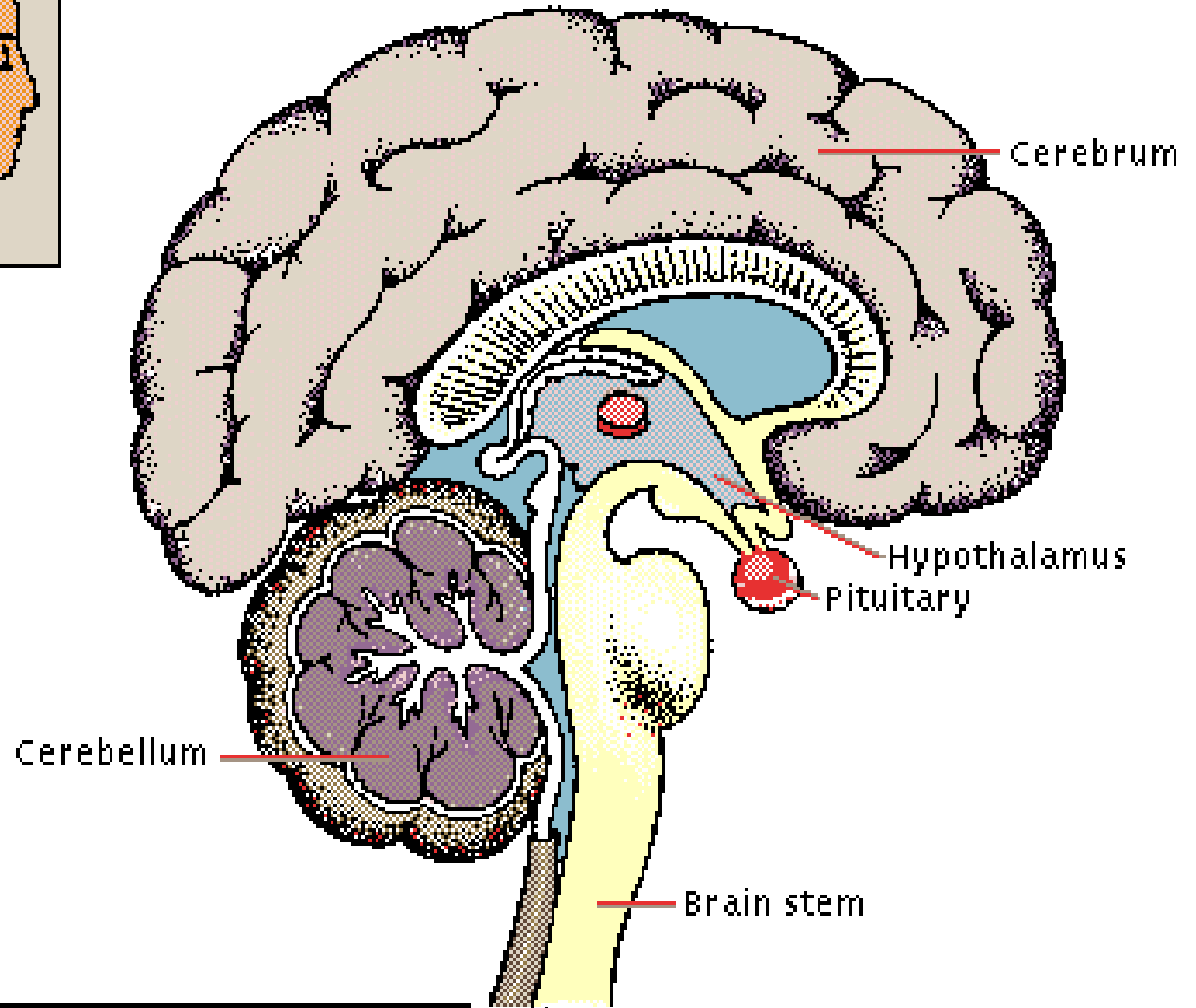
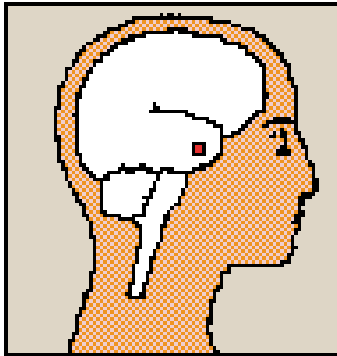


- Antagonistik etki (birbirine ters etki);

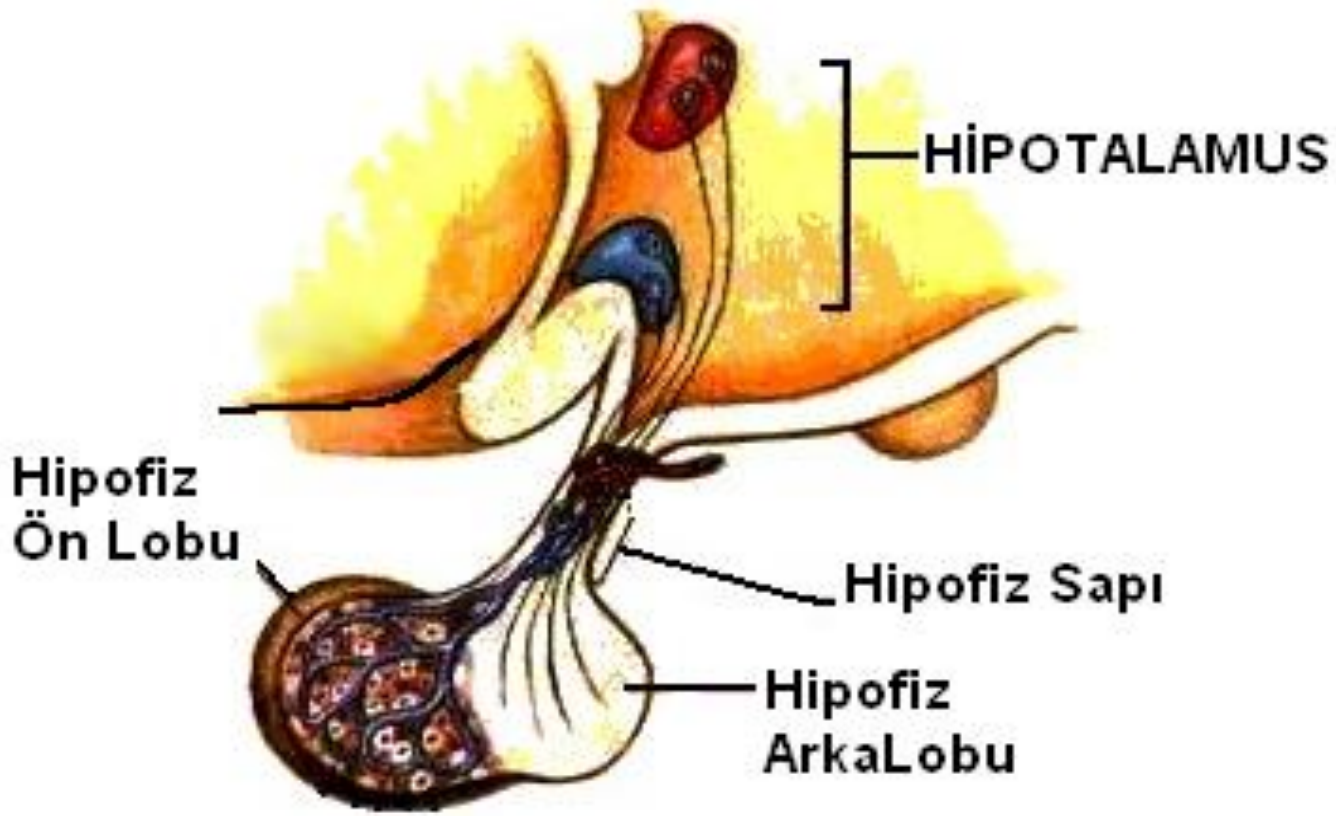


Hipofiz Bezi





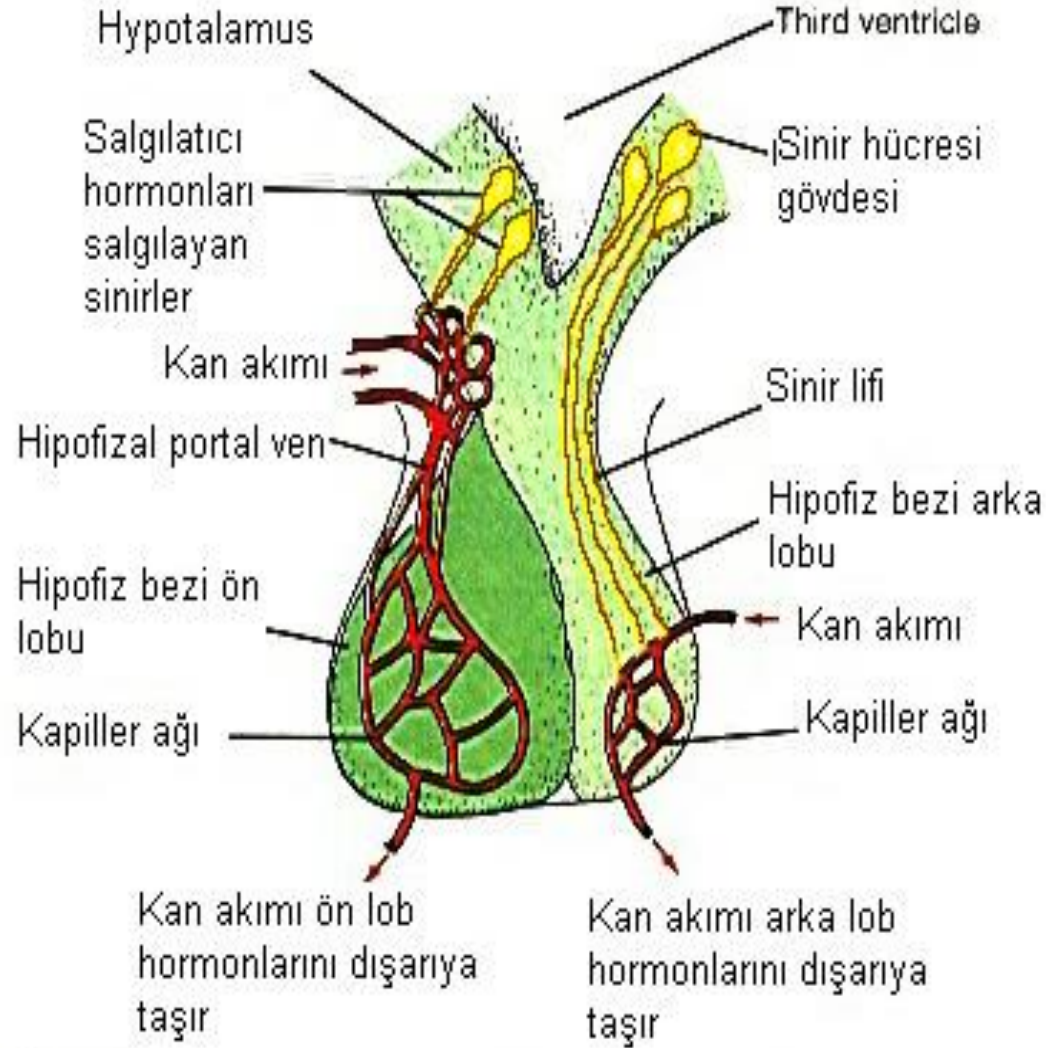
© Microsoft Corporation. All Rights Reserved.



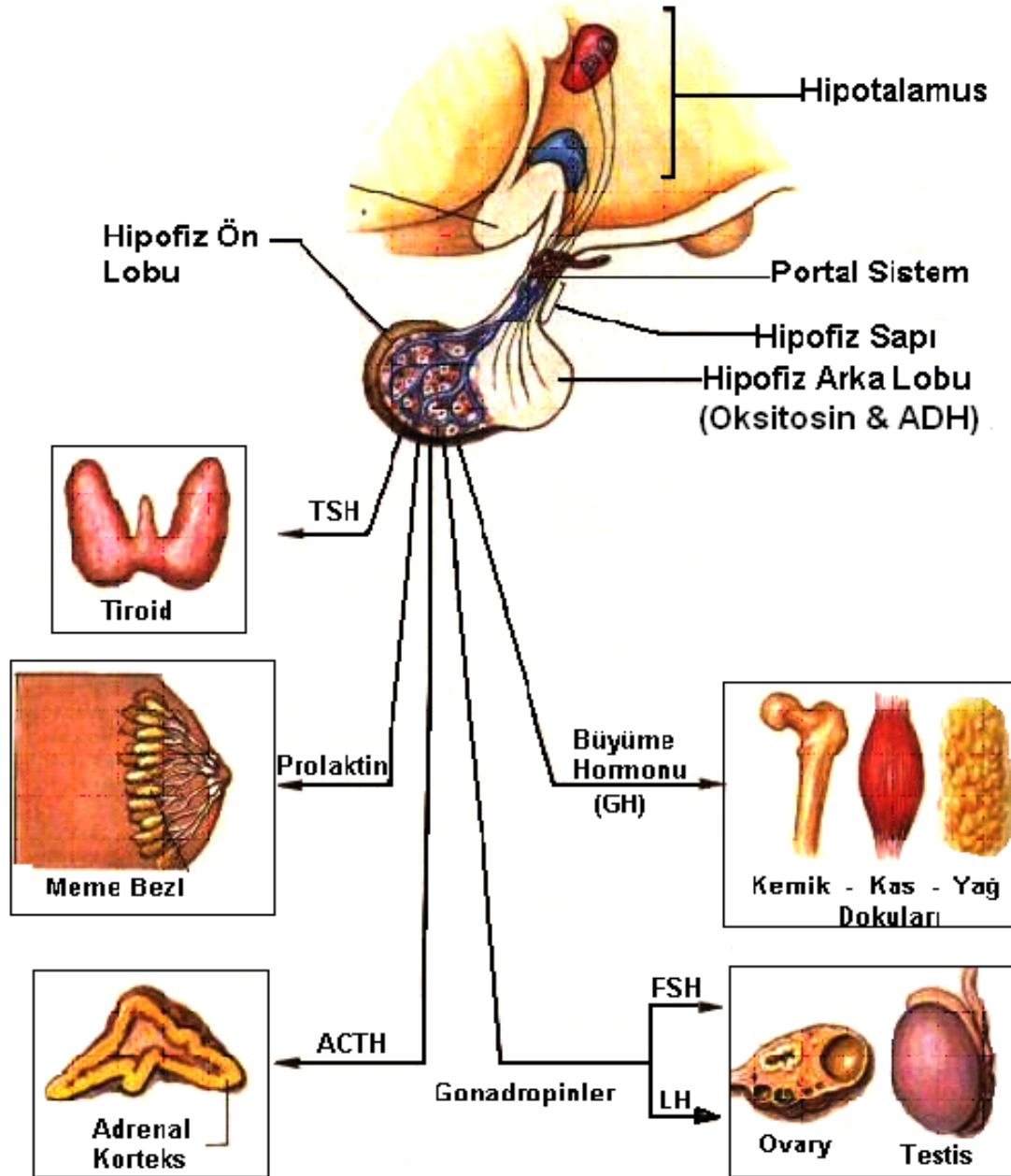
➤ Hipofiz bezi organizmada bir çok hormonun salgısını idare eden bir bezdir. Bu nedenle hipofiz bezi endokrin sistemin orkestra şefi gibi kabul edilmektedir.

- Hipofiz bezi hipotalamusun biraz altında cep şeklindeki bir kemik oyuğunda bulunur. Sinir aksonları ve kan damarlarından oluşan bir sap kısmı ile hipotalamusa bağlantılıdır.
- Hipofiz bezi ön ve arka lob olmak üzere iki bölgeye ayrılır. Hormonların çoğu hipofiz ön lobundan salgılanmaktadır.
- Büyüme hormonu, Tiroid stimüle edici hormon, Adrenokortikotropik hormon, ve Follikül stimüle edici hormon gibi hormonları salgılayan ön lob ile hiçbir hormonu sentezlemeyen, sadece sinirler tarafından uyarılarak antidiüretik hormon (vasopressin) ve oksitosin hormonu salgılayan arka lobdan oluşur.

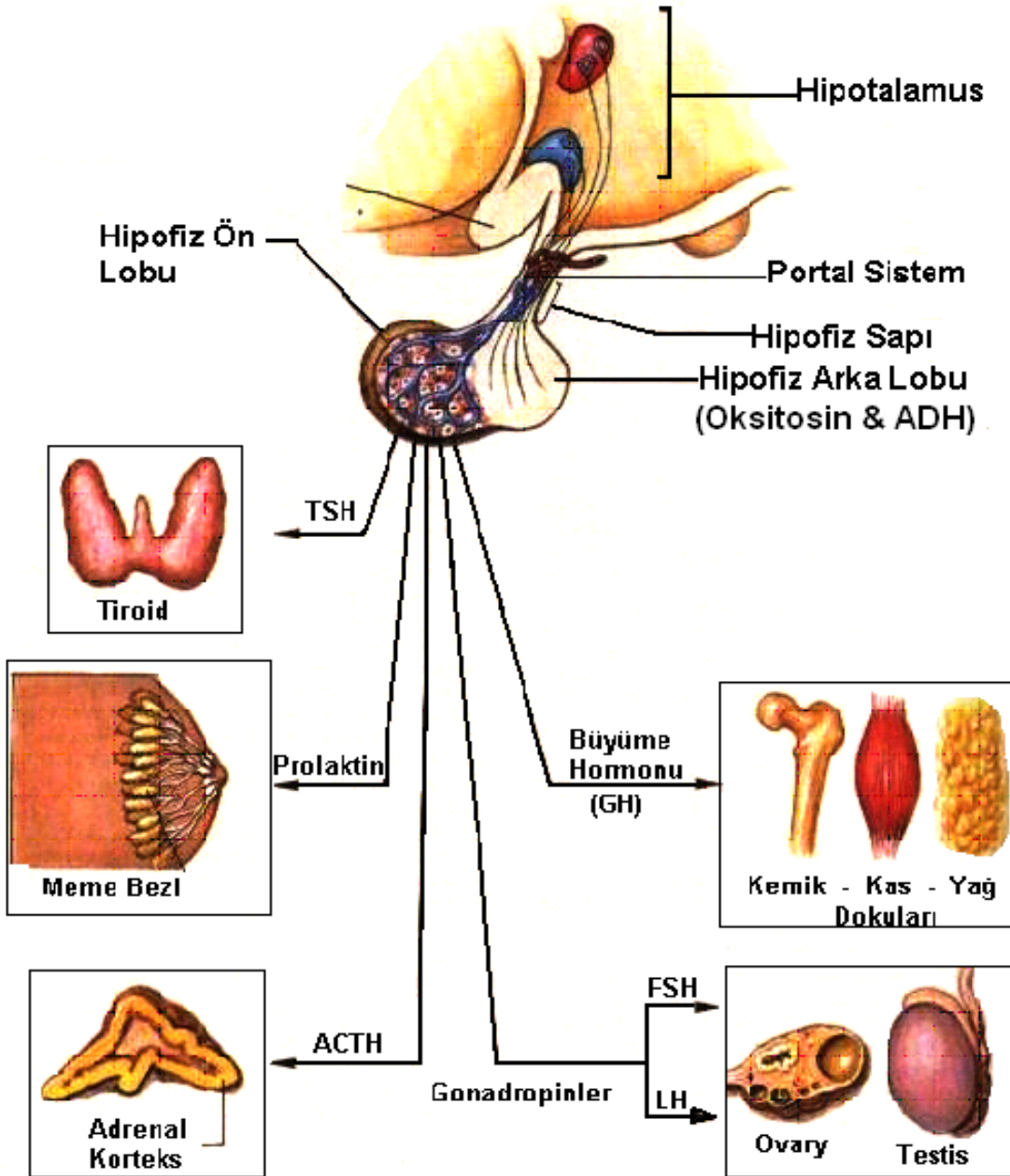
- Hipofizin hemen hemen tüm aktiviteleri beyin tarafından kontrol edilir. Özellikle arka lobun kontrolü beyin tarafından yapılır.
- Bunun yanında ön hipofizin salgılamaları genellikle hipotalamus tarafından salgılanan serbest bırakıcı (Releasing) hormonlar tarafından yapılır.



Hipofiz Ön Lobu Hormonları (Tropik hormonlar)



Hipofiz Arka Lobu Hormonları

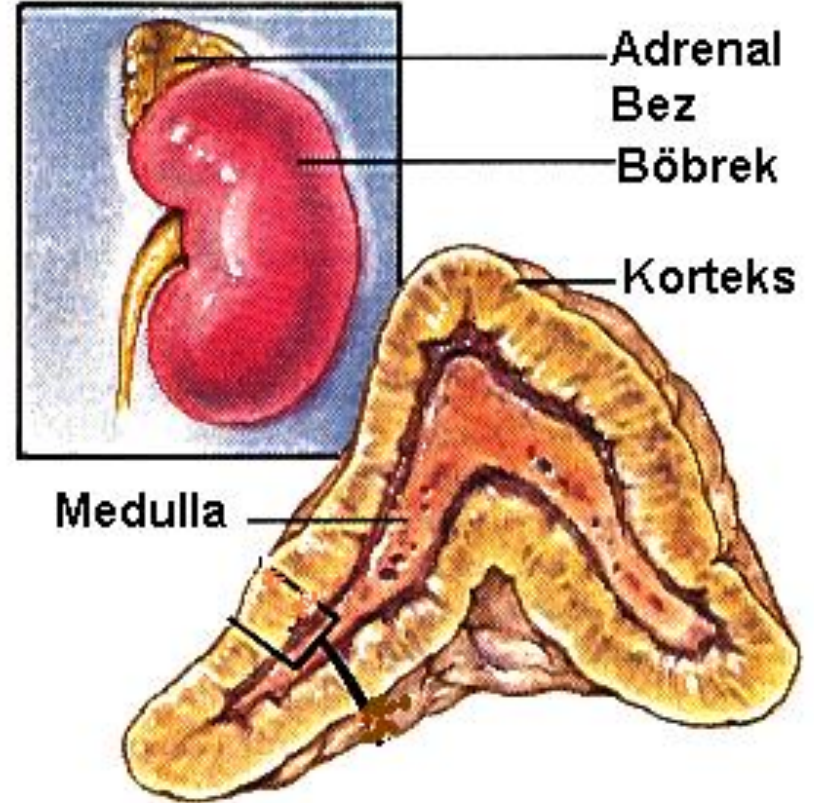


➤ **ADH (Antidiüretik Hormon)**; Böbrekler üzerine etki ederek suyun geri emilmesini artırıp idrarla atılan su miktarını azaltır. Böylece suyun vücutta tutulmasını sağlar. Organizmada kan kaybı-sıvı kaybı olduğu zaman veya vücut sıvıları normalden daha hipertonic olduğunda ADH salgısı uyarılır.

➤ **OKSİTOSİN**; Bayanlarda Uterus kasılmasını sağlar Erkeklerde fonksiyonu yoktur.

Adrenal Bez

- **Adrenal medulla;** Sempatik sinir sistemi tarafından uyarılır.
- **Adrenal korteks,** medulladan farklı olarak hipofiz ön lüp hormonu olan ACTH ile uyarıldıktan sonra kana kortikosteroidler adı verilen bir grup hormonu salgılamaktadır.

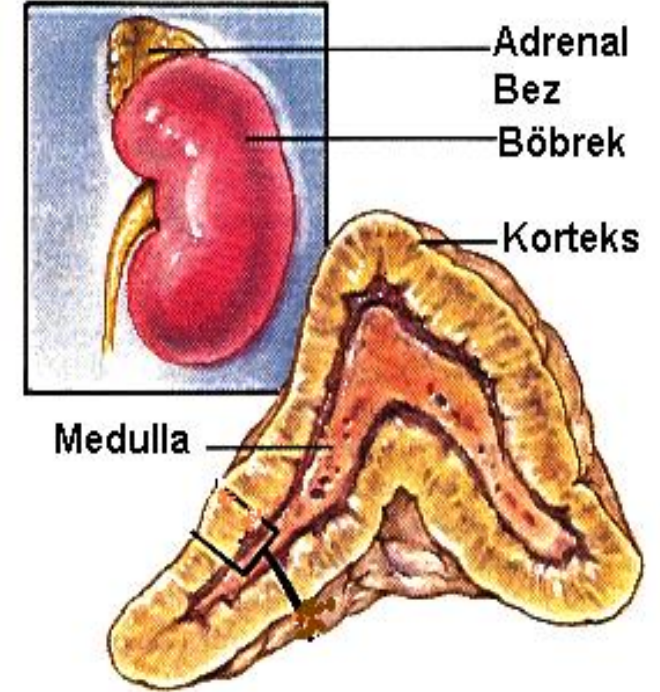


Adrenal Medulla Salgıları

- EP ve NE,

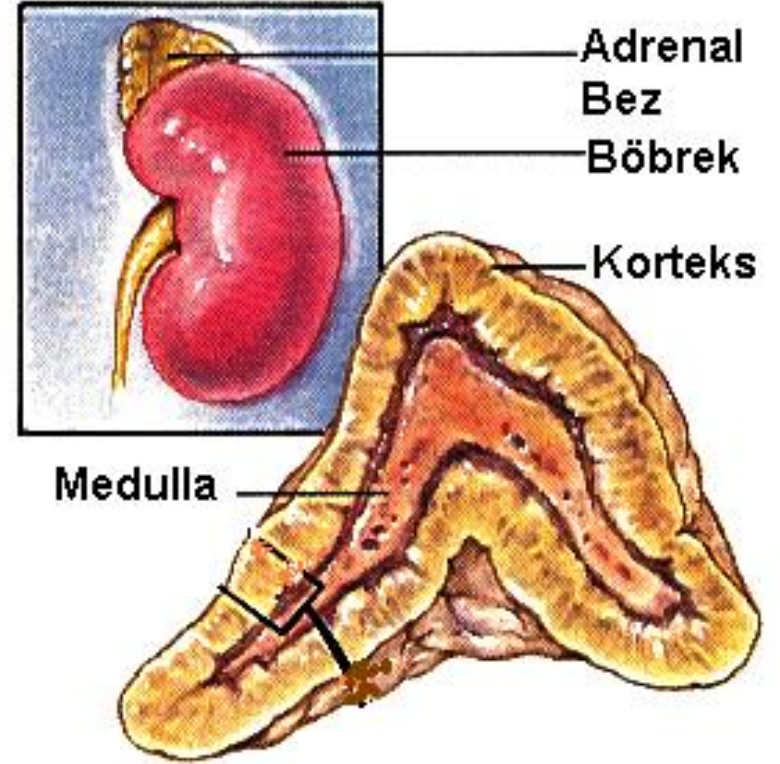
*** Etkileri Sempatik Sinir Sistemi ile benzerdir.

- ↑ CQ ve Kalp Atımı,
- ↑ Koroner kan damarlarında genişleme,
- ↑ Zihinsel uyarılmışlık,
- ↑ Solunum hızı,
- ↑ Metabolik hız.



Adrenal Korteks Salgıları

- **Adrenal korteks** hormonları kendi içlerinde, genel etkileri göz önüne alınarak, **Mineralokortikoidler** ve **Glukokortikoidler** olarak iki grup altında incelenmektedir.

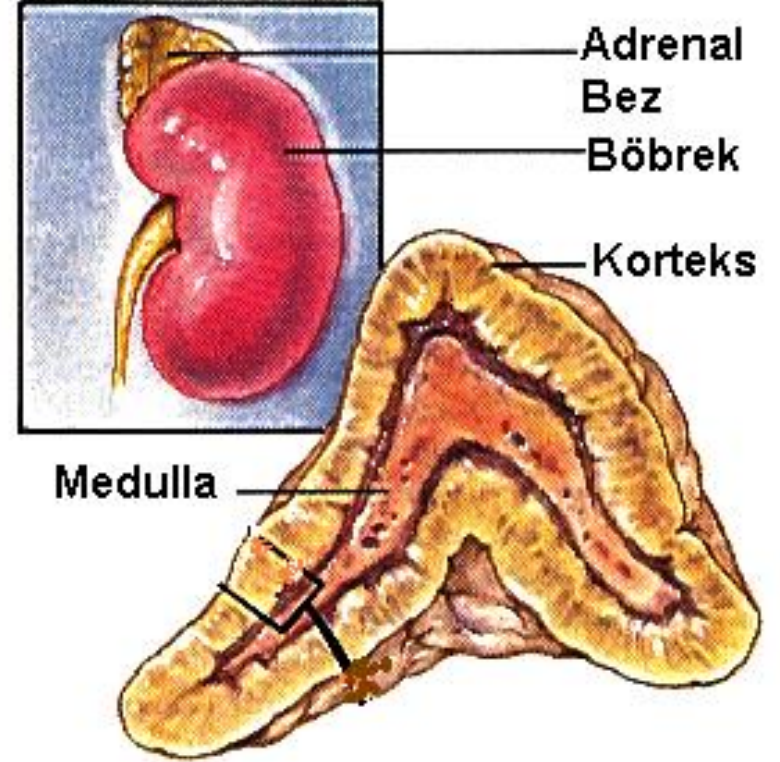


Adrenal Korteks Salgıları

1. Mineralokortikoidler:

organizmanın su ve elektrolit dengesine etkili hormonlardır.

- **Aldesteron;** Aldesteron hormonu böbreklere etki ederek ekstraselüler sıvıda Na^+ iyon konsantrasyonunu yükseltici, K^+ iyon konsantrasyonunu azaltıcı etki göstermektedir.



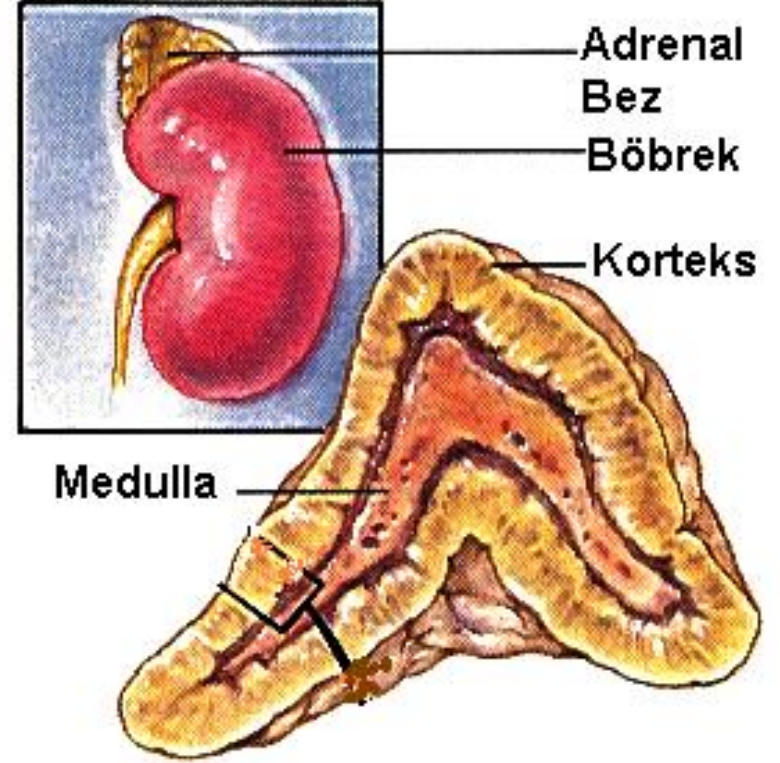
Adrenal Korteks Salgıları

- **Aldosteron** hormonunun etkisi ile ekstrasellüler sıvıda Na^+ iyon konsantrasyonu artırılırken eşdeğer oranda suyun absorpsiyonunda artar, bunun sonucunda ekstrasellüler sıvı hacmi yükselmektedir.
- **Aldosteron** hormonu yetersizliğinde veya yokluğunda durum tersine döner. İdrarla Na^+ kaybını su kaybı takip eder, bunun sonucunda ekstrasellüler sıvı hacmi ve kan hacmi azalır.
- Böyle bir koşulda kişi tuz ve mineralokortikoid tedavisine alınmazsa 3 gün ile 2 hafta arasında ölüm gerçekleşir.

Adrenal Korteks Salgıları

2. Glukokortikoidler; Kortizol;

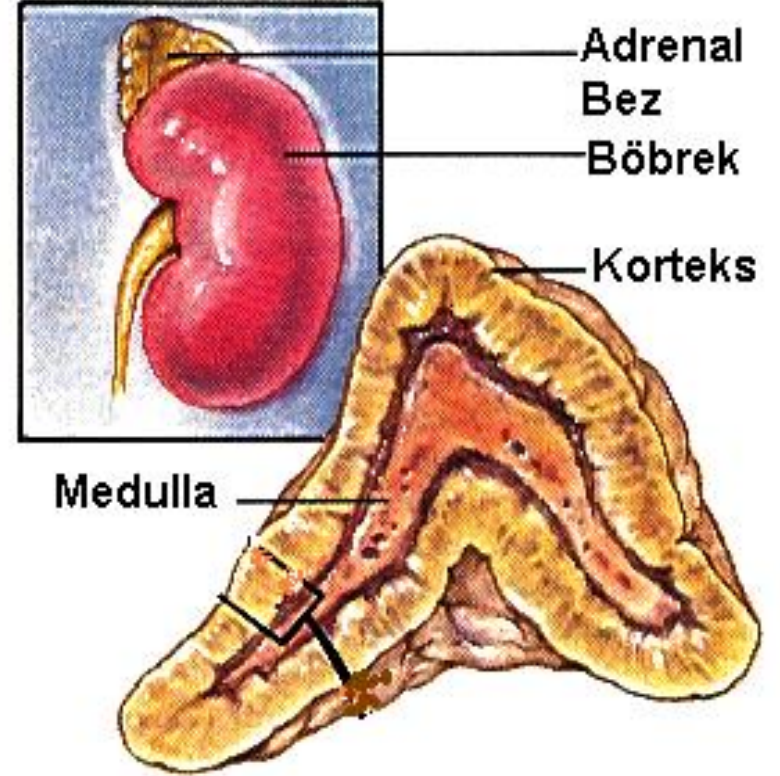
Glukokortikoidlerin etkileri çok yönlüdür. En iyi bilinen metabolik etkileri, karaciğere etki ederek protein ve yağlardan glukoz oluşumunu hızlandırmaları (Glukoneogenez) ve kan glukoz (şeker) düzeyini yükseltmeleridir.



Adrenal Korteks Salgıları

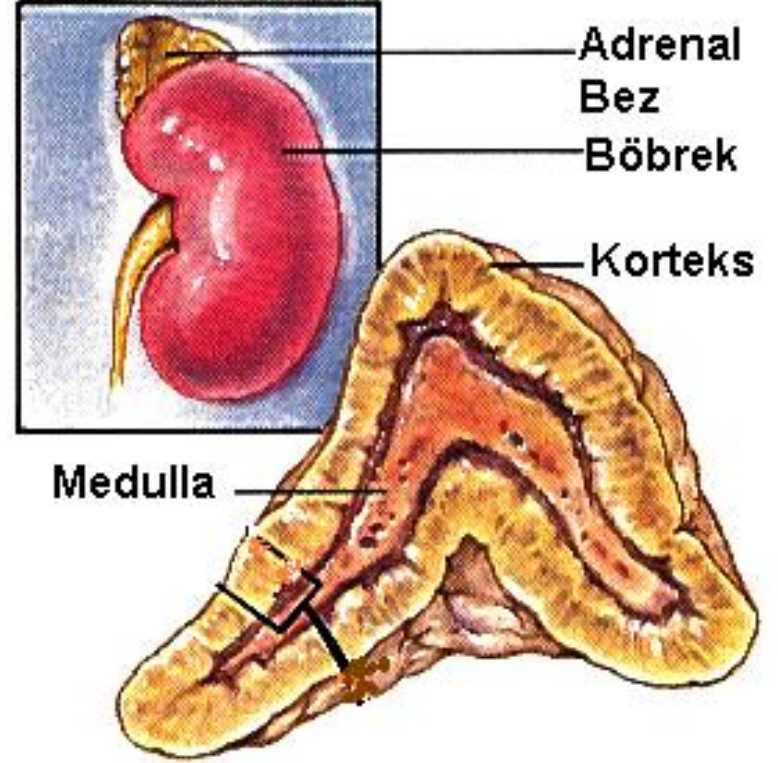
Kortizol;

- Şeker metabolizmasına ilâveten glukokortikoidlerin yağ ve protein metabolizmasında önemli etkileri vardır. Protein yıkımını, karaciğer dokusu dışında özellikle kas dokusunda artırır.
- Trigliseritlerin parçalanmasını kolaylaştırarak kanda serbest yağ asitlerinin konsantrasyonunu yükseltirler.



Adrenal Korteks Salgıları

3. Cinsiyet Steroidleri Zayıf Androjenler ve biraz Estrojen.



Cushing Sendromu

- Cushing sendromu glukokortikoidlerin fazla salgılanması ile ortaya çıkar.
- Nedeni, hipofiz tümörlerine, hipofizden aşırı ACTH salgılanmasına, dışardan fazlaca **kortizol** ve benzeri hormon alınmasına veya adrenal korteksteki tümörlere bağlı olabilir.
- Belirtileri; yağların sırt, karın bölgesi ve yüzde toplanması ile gövdede şişmanlık (bufalo görüntüsü), ay şeklinde yüz (moon face), kan şekerinde yükselme (hiperglisemi), protein yıkımı nedeni ile kaslarda zafiyet, hipertansiyondur (kan basıncı yükselmesi).

Addison Hastalığı

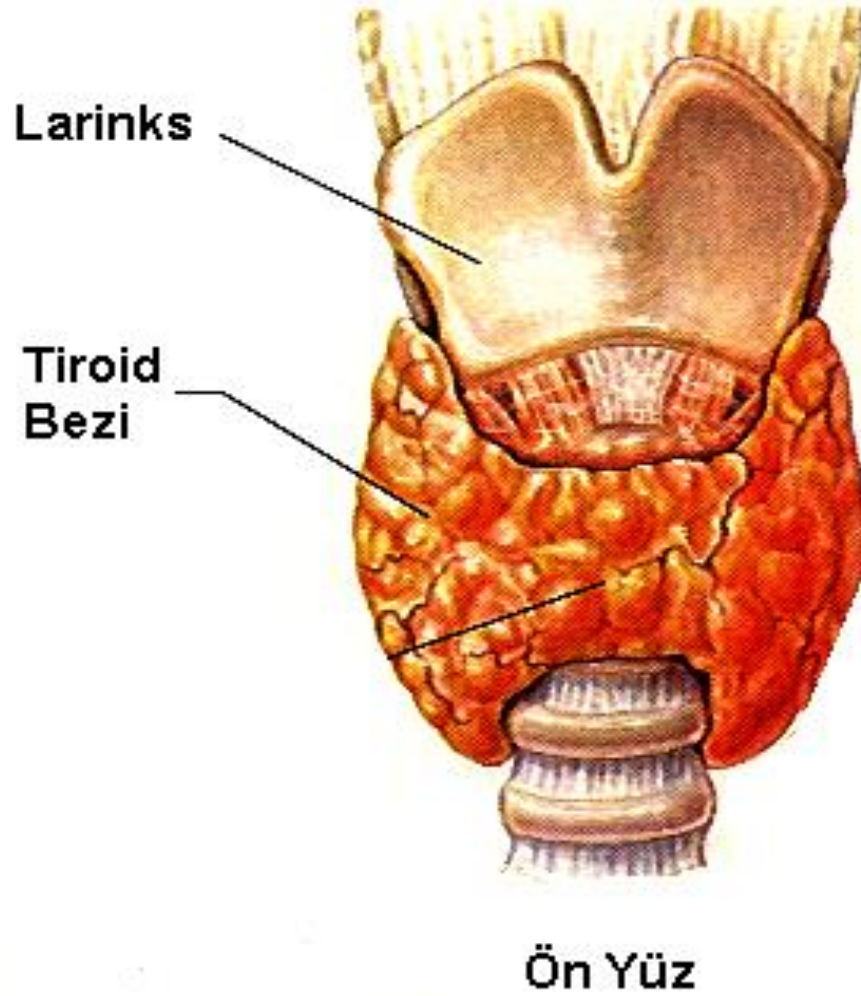
↓ Glikokortikoidler ve mineralkortikoidler.

- Herhangi bir immün hastalığın veya verem gibi bulaşıcı hastalık durumlarında olabilir.

↓ kan Na^+ seviyesi, ↑ kan K^+ seviyesi ve ↓ kan glikoz seviyesi.

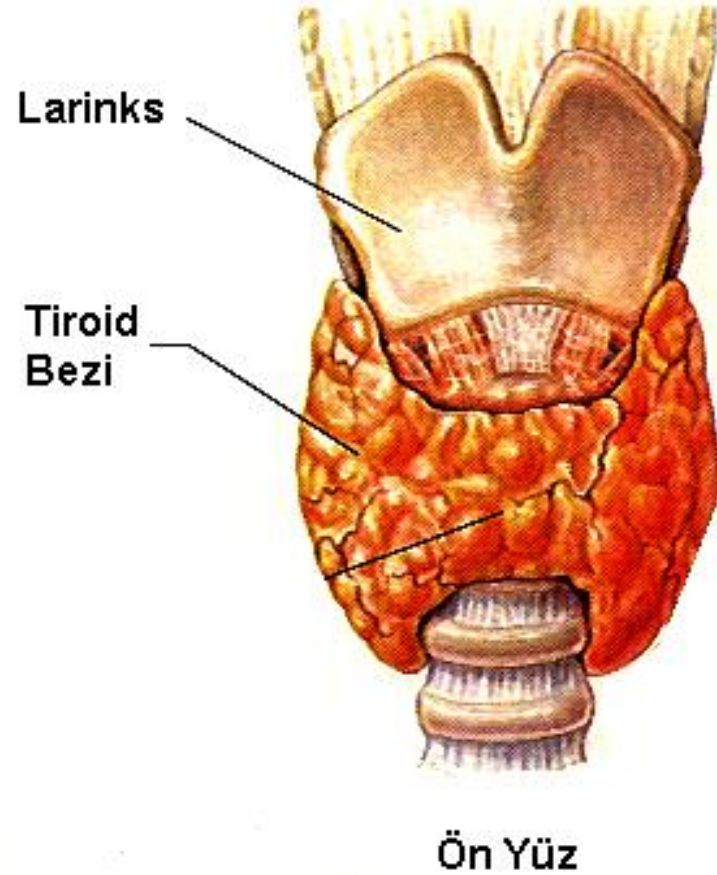
Derhal müdahale gerekir, aksi takdirde kişi elektrolit dengesinin aşırı bozulmasından dolayı ölebilir.

Troid Bezi



Troid Bezi Hormon ve Etkileri

- Tiriodtyronin (T3) ve Tiroksin (T4) Troid bezi hormonlarıdır.
- ❖ Etkileri;
 - ✓ Protein sentezi,
 - ✓ Enerji kullanımını artırma,
 - ✓ Sinir sistemi olgunlaşması.



Troid hastalıkları ;

□ İyot eksikliği ,

- *** Endomik guatr (İyot eksikliği).
Topraklarında iyot eksikliği bulunan
ülkelerde çok görülür.

□ Hipotiroidizm (düşük tiroid) ,

- *** Çocuklarda
- *** Yetişkinlerde

□ Hipotiroidizm ;

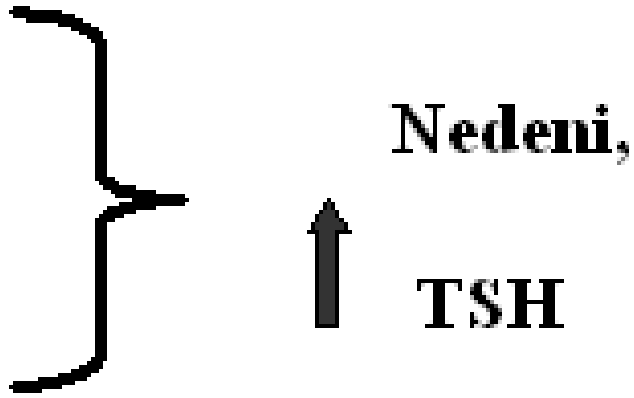
➤ Çocukta ;

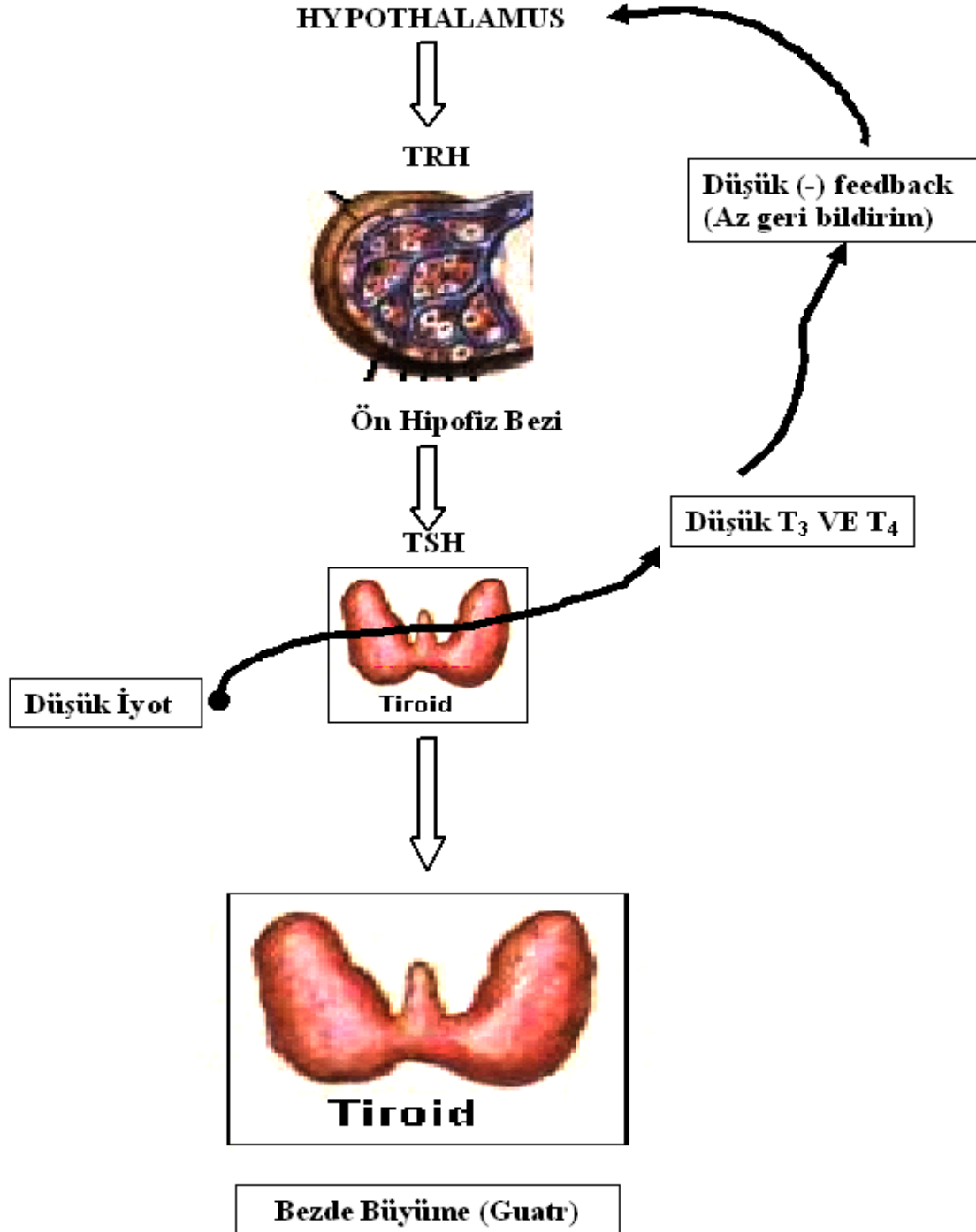
- *** Büyümenin gecikmesi,
- *** Kaba yüz ifadesi ,
- *** Anormal kemik gelişimi,
- *** Zihinsel gelişimde gerilik,
- *** Düşük vücut sıcaklığı,
- *** Genel uyuşukluk - yavaşlık durumu.

➤ Yetişkinde ;

- *** Edemaya neden olur,
- *** Metabolik hız düşer,
- *** Uyuşukluk,
- *** Kilo alımı artar.

Ciddi Hastalıklar = Zehirli Guatr ;

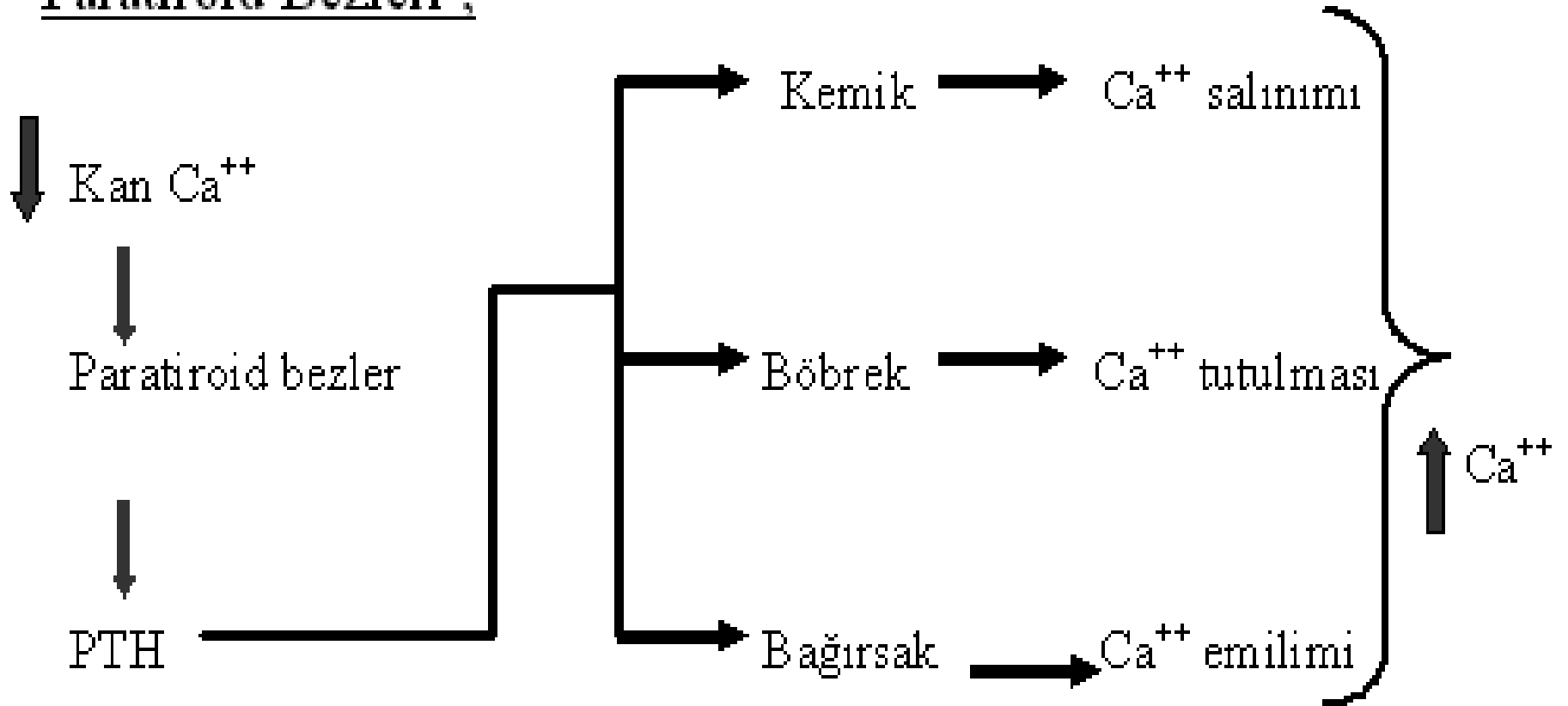
- Tiroidin büyümesi ,
 - ↑ Tiroksin (T4)
- 
- Nedeni,
TSH
- ↑ Kalp atın hızı ve metabolizma,
 - ↑ Terleme,
 - Gözlerin dışarıya doğru fırlamış görüntüsü.



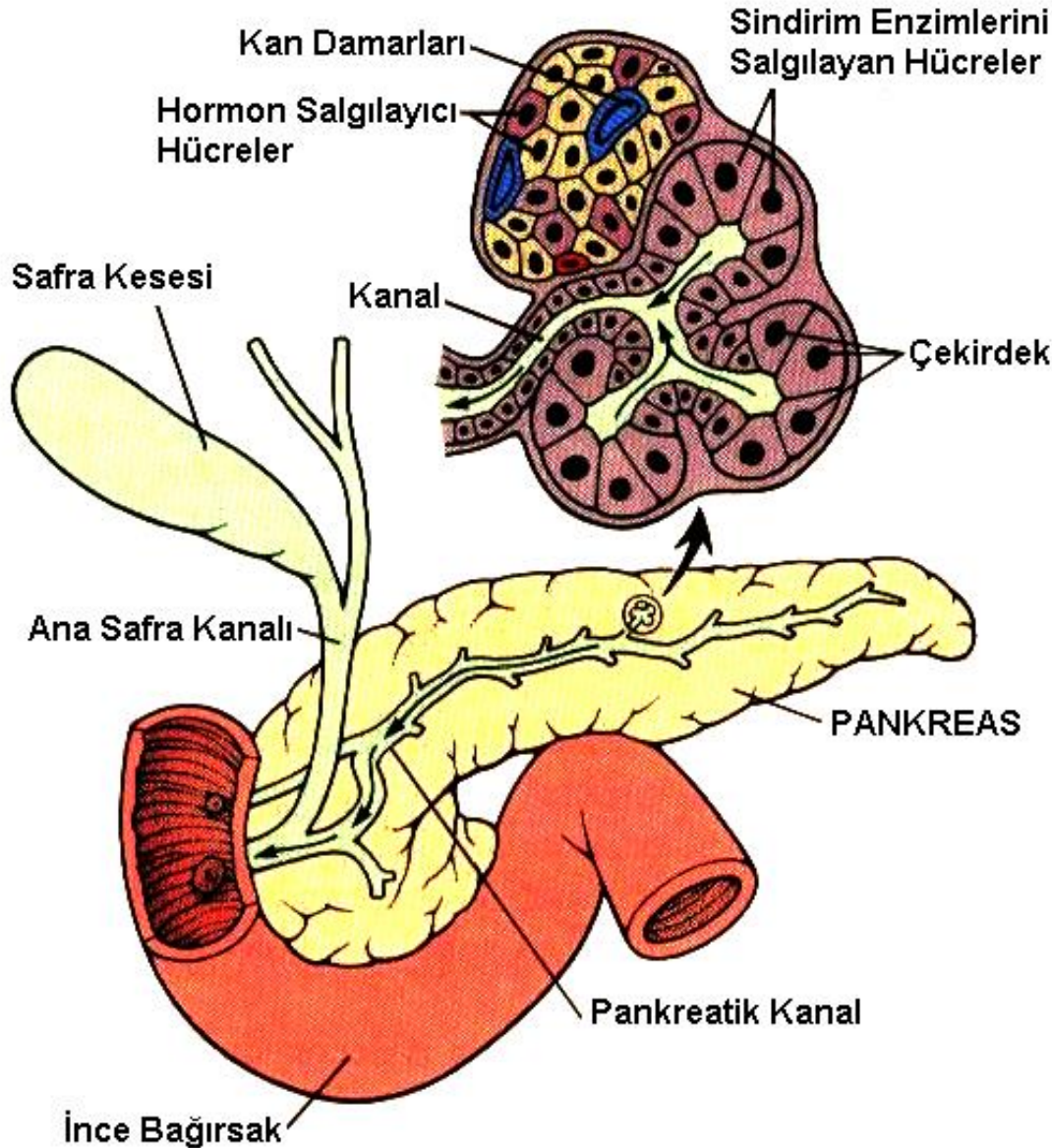
Paratiroid Bezi

- Paratiroid hormonu plazma kalsiyum ve fosfat (düzeyini) düzenleyen hormondur (Powers).
- Bu iki mineral kas kasılmasında ve yorgunluğunda önemli rol oynadıklarına göre, egzersiz sırasında bu minerallerin hormonal düzenlemelerinde değişiklikler beklenmektedir.
- Kan Ca^{++} konsantrasyonu düştüğü zaman bu hormon salgılanır ve bu hormon Ca^{++} 'nın kemiklerden çıkıp kana karışmasını, böbrek ve bağırsakların Ca^{++} alımını arttırmaktadır.

--- Paratiroid Bezleri ;

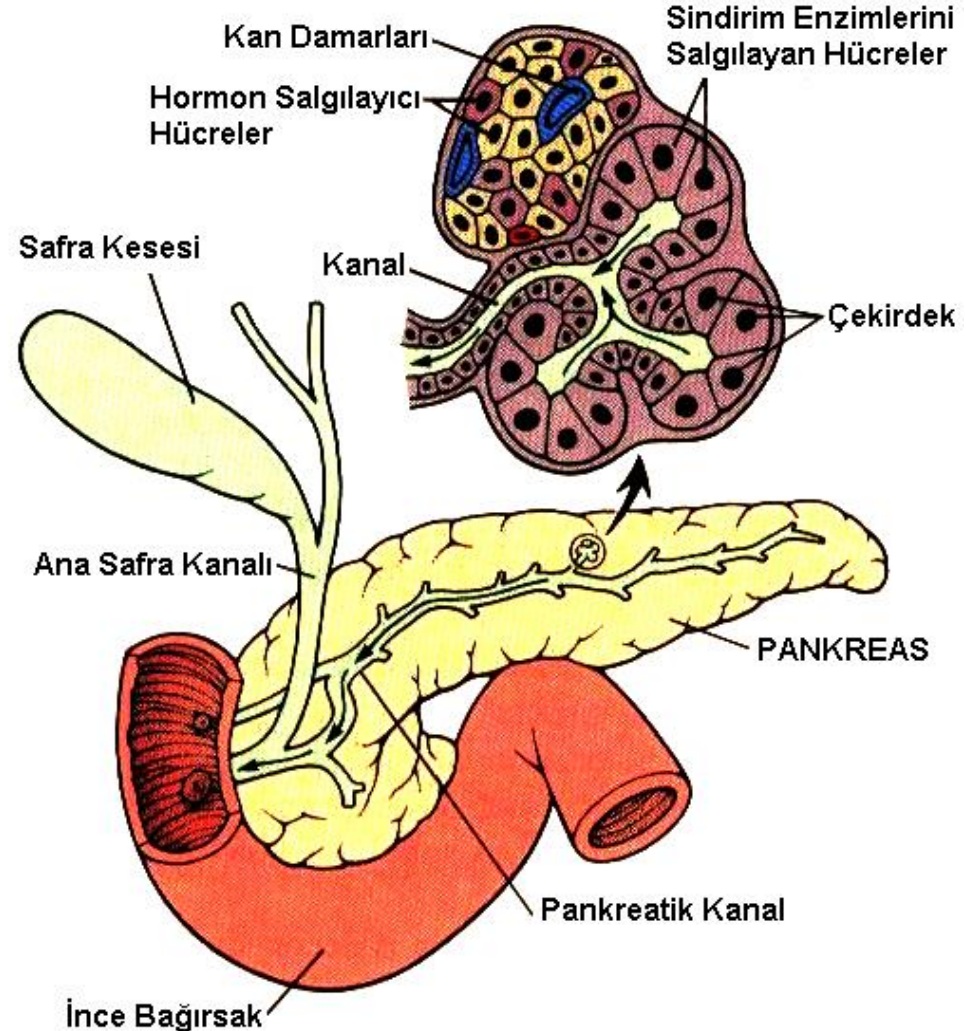


Pankreas



Pankreas Hormonları

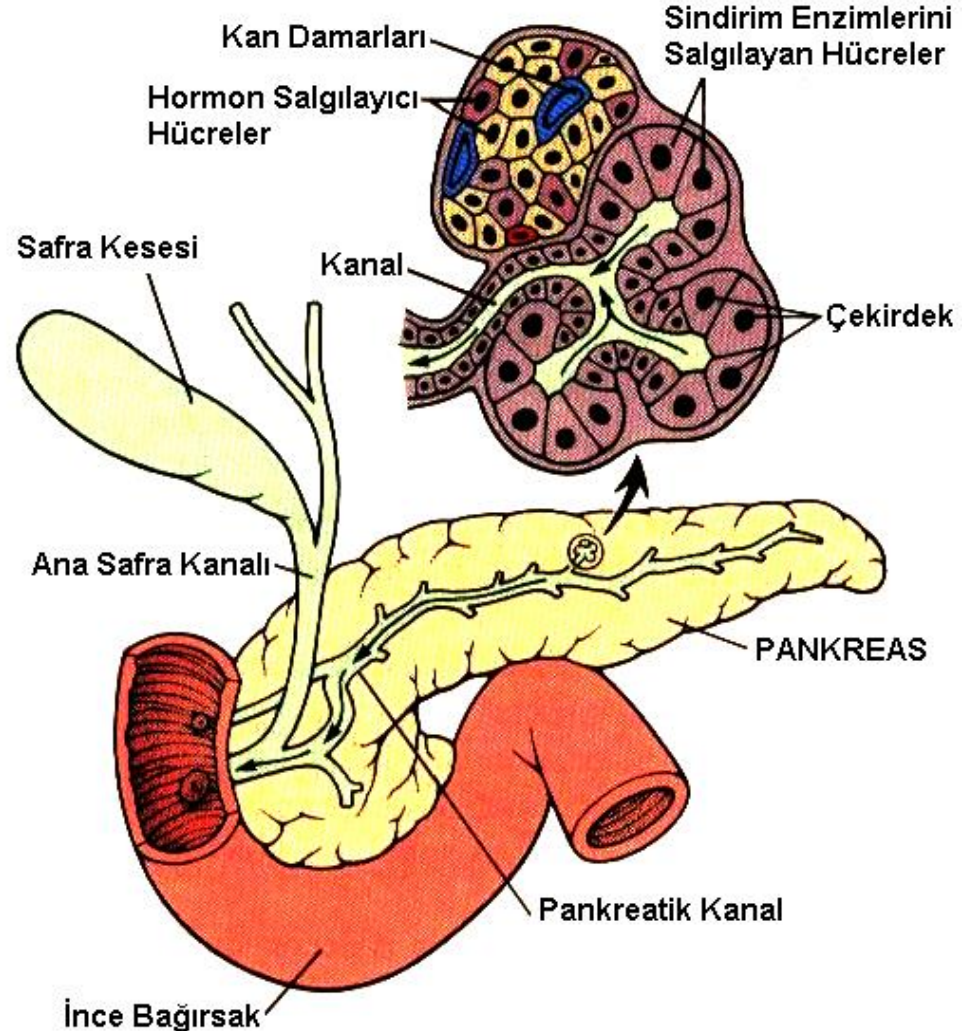
1. **İnsülin:**İnsülin bir proteindir ve insülinin en önemli görevi vücudun genel glikoz metabolizmasını, (beyin dışındaki bütün dokularda) düzenlemektir.



Pankreas Hormonları

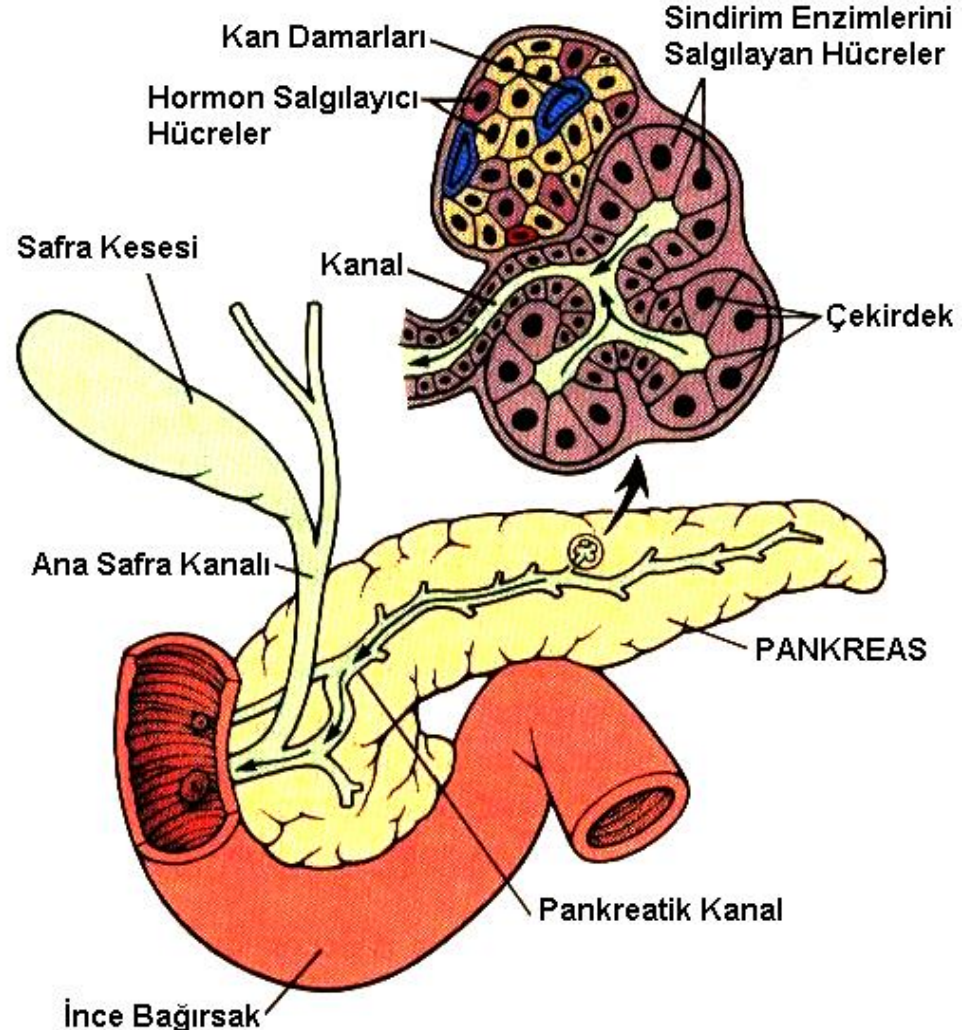
2. Glukagon : İnsülin antogonisti olarak da bilinen glukagon yine insülin gibi bir proteindir.

➤ İnsülinin aksine glukagon karaciğerdeki glikogenolizi yani glikojenin glikoza dönüşmesini uyarmaktadır.



Pankreas Hormonları

- **Glukagon** : Ayrıca karbonhidrat olmayan maddelerden (amino asit, yağ asitleri gibi) glikoz elde etme işlemi olan glukoneogenezisi yine karaciğerde uyarmaktadır.
- Tüm bunlardan anlaşılacağı gibi glukagon glikoz metabolizmasını arttırarak gerekli durumlarda kan glikoz oranını ayarlamaktadır.



Hormon Salgısının Kontrolü

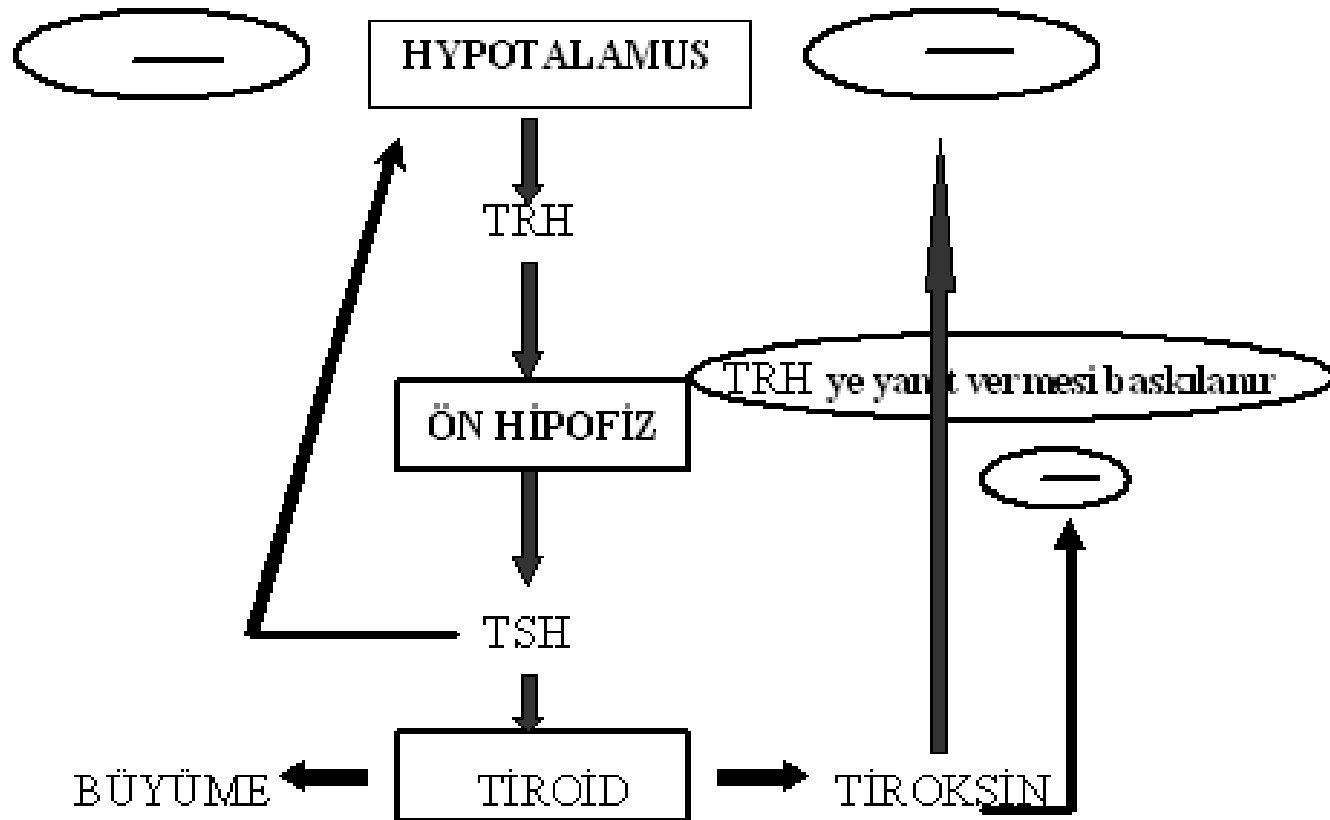
- Hedef Bezden Gelen (-) Negatif Geribildirim (feedback) ile Ön hipofizden

*** ACTH

*** TSH

*** FSH ve LH

} Hormonlarının salınım şekli.



Hormon Salgısının Kontrolü

