



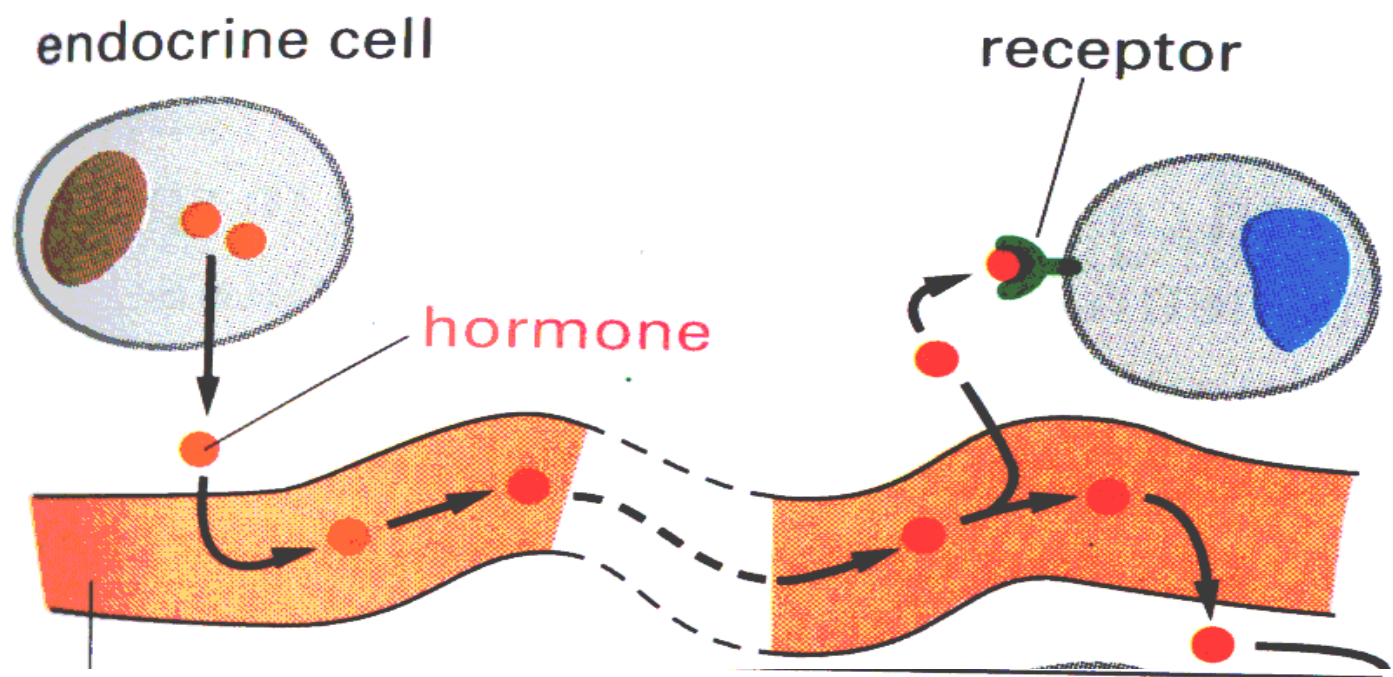
ENDOKRİN SİSTEMİ FİZYOLOJİSİ

- Endokrin sistem bir kontrol ve düzenleme sistemidir.
- Organizmanın gösterdiği aktivitelerin koordinasyon ve düzenini sağlayan 2 SİSTEM vardır.
- 1. Sinir Sistemi
- 2. Endokrin (hormonal) Sistem
- Sinir sisteminde bilgi aksiyon potansiyelleri* şeklinde iletildiği için, yanıt hızlı verilir.
- Endokrin sistemde ise yanıtlar daha yavaş** bir sürede ortaya çıkar.
- Bunun nedeni bilgi ileticisi olan kimyasal maddeler*, öncelikle salgı bezleri tarafından kana salınması ve daha sonra etki gösterecekleri organa taşınmasından kaynaklanmaktadır.**
- Endokrin sistem sinir sisteminin gelişmesi ve varlığını sürdürmesi açısından önemlidir.

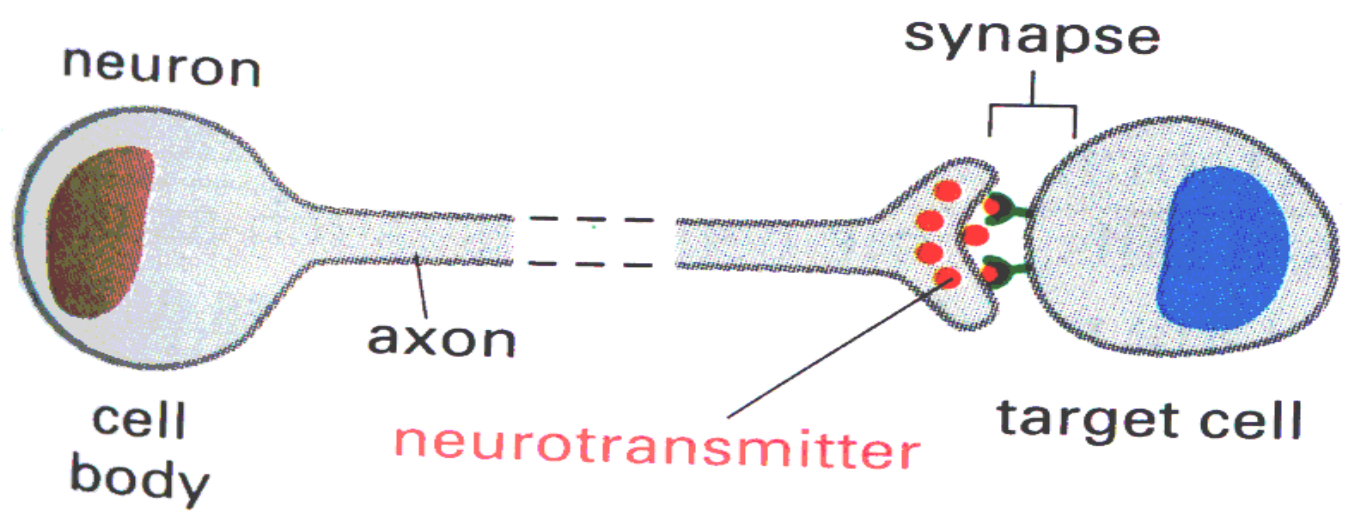
**SİNİR SİSTEMİ VE ENDOKRİN SİSTEM
ARASINDAKİ FARKLAR:****

	SİNİR SİSTEMİ	ENDOKRİN SİSTEM
BENZERLİK	Mesajların İletimi	Mesajların iletimi
FARKLILIK	Elektriksel- Kimyasal Hızlı Etkili Kısa Etkili	Kimyasal Yavaş Etkili Uzun Etkili

(A) ENDOCRINE



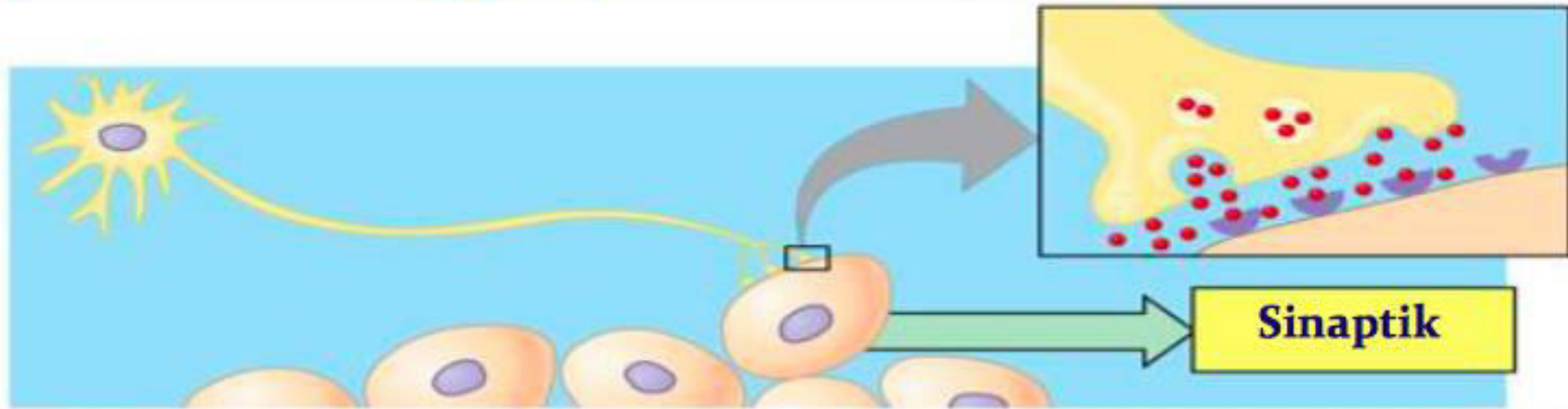
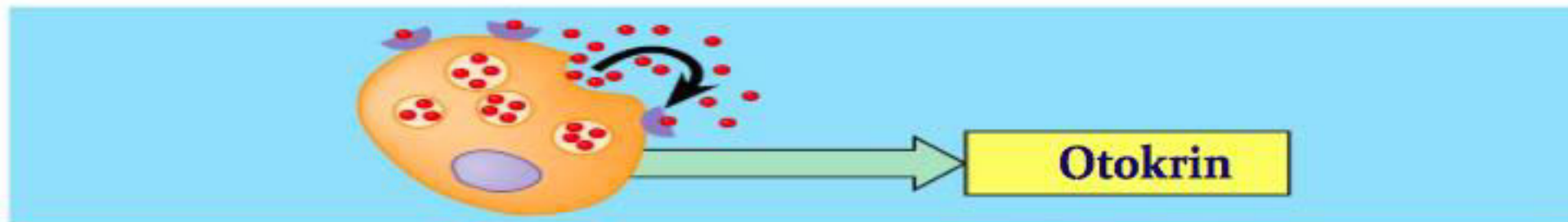
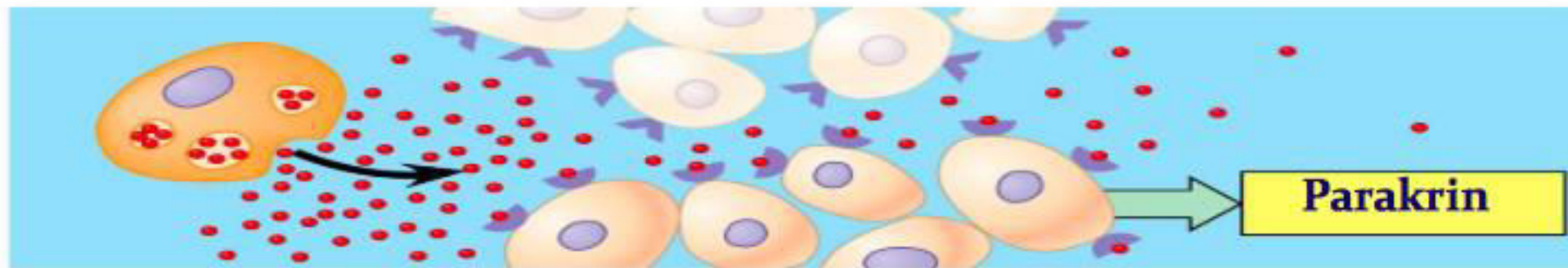
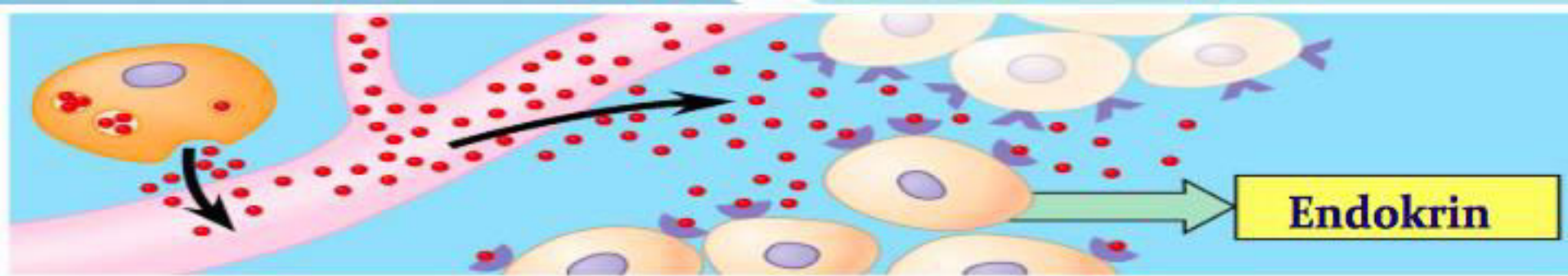
(C) NEURONAL





**Endokrin sistemde dokular arası
haberleşmeyi sağlayan moleküller???**

- 1. Nörotransmitterler:** Sinirlerin akson ucundan sinaptik aralığa geçen ve bölgesel olarak sinir işlevlerini kontrol eden hormonlardır.
- 2. Endokrin hormonlar:** Endokrin bezler tarafından kana salgılanır ve vücudun bir başka bölgesindeki hücrelerin işlevlerini etkiler.***
- 3. Nöroendokrin hormonlar:** Nöronlar tarafından kana verilen ve vücudun başka bir bölgesindeki hücrelerin işlevlerini etkiler.
- 4. Parakrinler:** Hücreler tarafından hücre dışı sıvıya salgılanır ve farklı tipteki komşu hücreleri etkiler.
- 5. Otokrinler:** Hücreler tarafından hücre dışı sıvıya salgılanır ve kendini oluşturan hücrenin işlevlerini etkiler.
- 6. Sitokinler:** Hücreler tarafından hücre dışı sıvıya salgılanan peptidlerdir.
- Otokrin, parakrin veya endokrin hormonlar gibi işlev görebilirler.



•Vücuttaki HORMONLAR metabolizma, büyüme ve gelişme, su ve elektrolit dengesi, üreme ve davranış gibi hemen bütün vücut işlevlerinin düzenlenmesinde anahtar rol oynar.

•Örneğin, büyüme hormonunun yokluğunda kişi cüce kalacaktır.*

•Tiroid bezinden salgılanan tiroksin ve triiyodotironin yapılmaması vücuttaki tüm kimyasal reaksiyonları yavaşlatacak ve kişi de tembelleşecektir.**

•İnsülin yokluğunda, hücreler enerji için çok az karbonhidrat kullanabilecektir.***

•Seks hormonları olmadan cinsiyet gelişimi gerçekleşemeyecektir.****

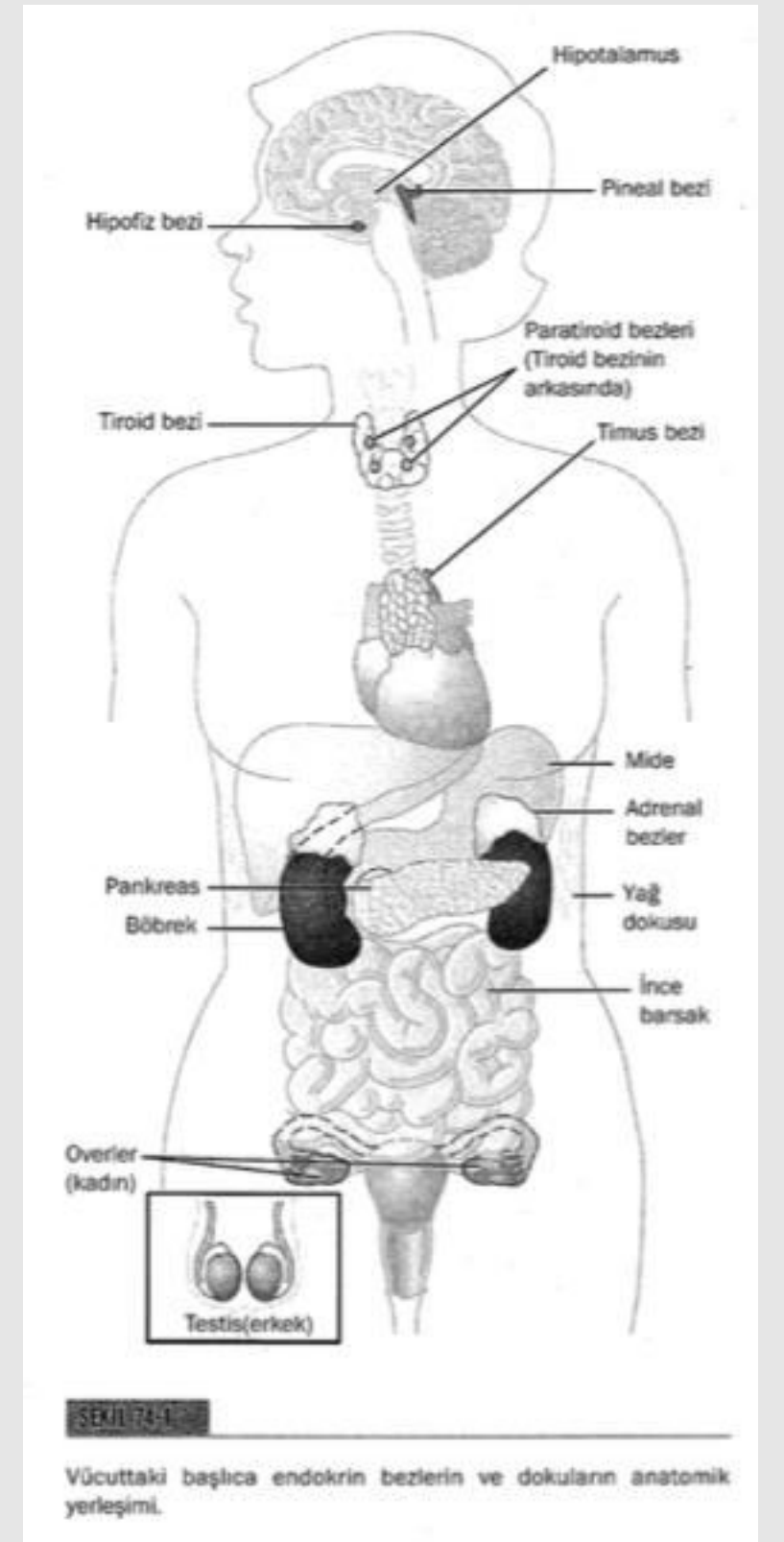
•Hormonlar doku ya da organ tarafından yapılıp, kana salınan ve etkisini göstereceği yere kanla taşınan kimyasal bir maddedir.

•Hormonlar genel olarak 3 ana gruba ayrılır;**

•**1.Proteinler ve polipeptidler;** Ön ve arka hipofiz bezinden, pankreastan, paratiroid bezinden salgılanan hormonlar

•**2.Steroidler;** Adrenal korteks (kortizol ve aldesteron), overler (östrojen ve progesteron), testisler (testeron), plasentadan (östrojen ve progesteron) salgılanır.

•**3.Tirozin aminoasit türevleri;** Tiroid bezinden (tiroksin, triiyodotironin), adrenal medulladan (epinefrin ve norepinefrin) salgılanır.



Endokrin Bezler, Hormonlar, Hormonların İşlevi ve Yapısı

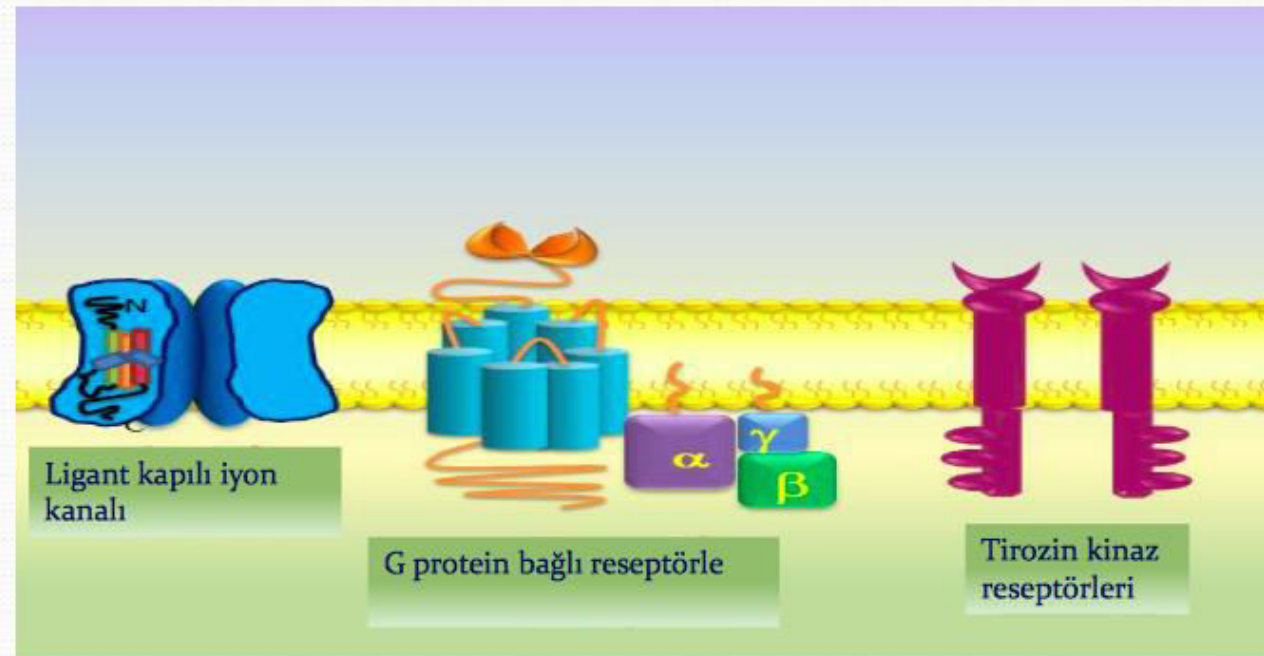
Bez/Doku	Hormonlar	Başlıca İşlevleri	Kimyasal yapısı
Hipotalamus (Bölüm 75)	Tirotropin-serbestleştirici hormon (TRH) Kortikotropin-serbestleştirici hormon (CRH) Büyüme hormonu-serbestleştirici hormon (GHRH) Büyüme hormonu baskılayıcı hormon (GHIH) (somatostatın) Gonadotropin-serbestleştirici hormon (GnRH) Dopamin veya prolaktin inhibitör edici faktör (PIF) Büyüme hormonu	TSH ve prolaktin salgılanmasını uyarır ACTH'nin serbestleşmesini uyarır Büyüme hormonunun serbestleşmesini uyarır Büyüme hormonunun serbestleşmesini baskılar	Peptit Peptit Peptit Peptit
Ön Hipofiz (Bölüm 75)	Tiroid uyarıcı hormon (TSH) Adrenokortikotropik hormon (ACTH) Prolaktin Folikül uyarıcı hormon (FSH) Lüteinleştirici hormon (LH)	LH ve FSH'nin serbestleşmesini uyarır Prolaktinin serbestleşmesini baskılar Protein yapımını ve tüm hücre ve dokuların büyümesini uyarır Tiroksin ve triyodotironin yapımı ve salgılanmasını uyarır Adrenokortikal hormonların (kortizol, androjenler ve aldosteron) yapımı ve salgılanmasını uyarır Meme bezlerinin gelişmesini ve süt salgılanmasını sağlar Overlerde folliküllerin büyümesini, testislerde Sertoli hücrelerinde sperm olgunlaşmasını sağlar Kadında ovulasyonu, korpus luteum oluşumunu ve östrojen ve progesteron yapımını; erkeklerde Leydig hücrelerinde testosteron yapımını uyarır	Amin Peptit Peptit Peptit Peptit
Arka hipofiz (Bölüm 75)	Antidiüretik hormon (ADH; vazopressin olarak da adlandırılır) Oksitosin	Böbreklerde su tutulmasını artırır, vazokonstriksiyona neden olur, kan basıncını artırır Memelerden süt salgılanmasını ve uterus kasılmalarını uyarır	Peptit Peptit
Tiroid (Bölüm 76)	Tiroksin (T ₄) ve triyodotironin (T ₃) Kalsitonin	Hemen hemen tüm hücrelerde kimyasal reaksiyonların hızını artırarak, vücut metabolizma hızını yükseltirler Kemiklerde kalsiyum depolanması hızlandırır ve hücre dışı sıvıda kalsiyum düzeyini azaltır	Amin Peptit
Adrenal Korteks (Bölüm 77)	Kortizol Aldosteron	Protein, karbonhidrat ve yağ metabolizmasının kontrolü ile ilgili birçok metabolik işlevi vardır; antiinflamatuar etkilere sahiptir Böbreklerden sodyum geri emilimini, potasyum ve hidrojen iyonu atılmasını artırır	Steroid Steroid
Adrenal Medulla (Bölüm 60) Pankreas (Bölüm 78)	Norepinefrin, epinefrin İnşülin (β hücreleri) Glukagon (α hücreleri)	Sempatik uyarılma ile ortaya çıkan etkilerin aynısını gösterir. Çoğu vücut hücresine glikoz girişini artırır, bu yolla karbonhidratların çoğunun metabolizma hızını kontrol eder Glikozun karaciğerde yapımını ve vücut sıvılarına serbestleşmesini artırır	Amin Peptit Peptit
Paratiroid (Bölüm 79)	Parathormon (PTH)	Kalsiyumun barsaktan ve böbreklerden emilimini artırarak ve kemiklerden serbestleşmesini sağlayarak serumda kalsiyum iyonu düzeyini denetler	Peptit
Testisler (Bölüm 80)	Testosteron	Erkek cinsel organlarının büyümesini uyarır; erkek ikincil cinsiyet özelliklerinin gelişmesini sağlar	Steroid
Overler (Bölüm 81)	Östrojenler Progesteron	Kadın cinsel organlarının, memelerin ve çeşitli ikincil cinsiyet özelliklerinin gelişmesini sağlar Uterus endometriyal bezlerinden "uterus sütü"nin salgılanmasını uyarır; memedeki salgı yapıcı oluşumların gelişmesini sağlar	Steroid Steroid
Plasenta (Bölüm 82)	İnsan koryonik gonadotropini (HCG) İnsan somatomammotropini	Korpus luteumdan büyümesini ve progesteron salgılanmasını sağlar Olasılıkla bazı fetal dokuların büyümesini hızlandırmasının yanı sıra anne memesinin gelişimine yardım eder	Peptit Peptit
Böbrek (Bölüm 26)	Östrojenler Progesteron Renin 1,25-Dihidroksikolekalsiferol	Overlerdeki etkilerine bakınız Overlerdeki etkilerine bakınız Anjiyotensinojenin anjiyotensin I'e dönüşümünü katalizler (enzim gibi görev yapar) Kalsiyumun barsaklardan emilimini ve kemik mineralizasyonunu artırır	Steroid Steroid Peptit Steroid
Kalp (Bölüm 22) Mide (Bölüm 64) İnce Barsak (Bölüm 64)	Eritropoietin Atriyal natriüretik peptit (ANP) Gastrin Sekretin Kolesistokinin (CCK)	Eritrosit yapımını artırır Böbreklerden sodyum atılmasını artırır, kan basıncını azaltır Paryetal hücrelerden HCl salgılanmasını uyarır Pankreas asiner hücrelerinden bikarbonat ve su serbestleşmesini uyarır	Peptit Peptit Peptit Peptit
Adipositler (Bölüm 71)	Leptin	Safra kesesi kasılmalarını ve pankreas enzimlerinin serbestleşmesini uyarır Açlığı baskılar, termogenezi uyarır	Peptit

HORMONLARIN ETKİ MEKANİZMALARI:

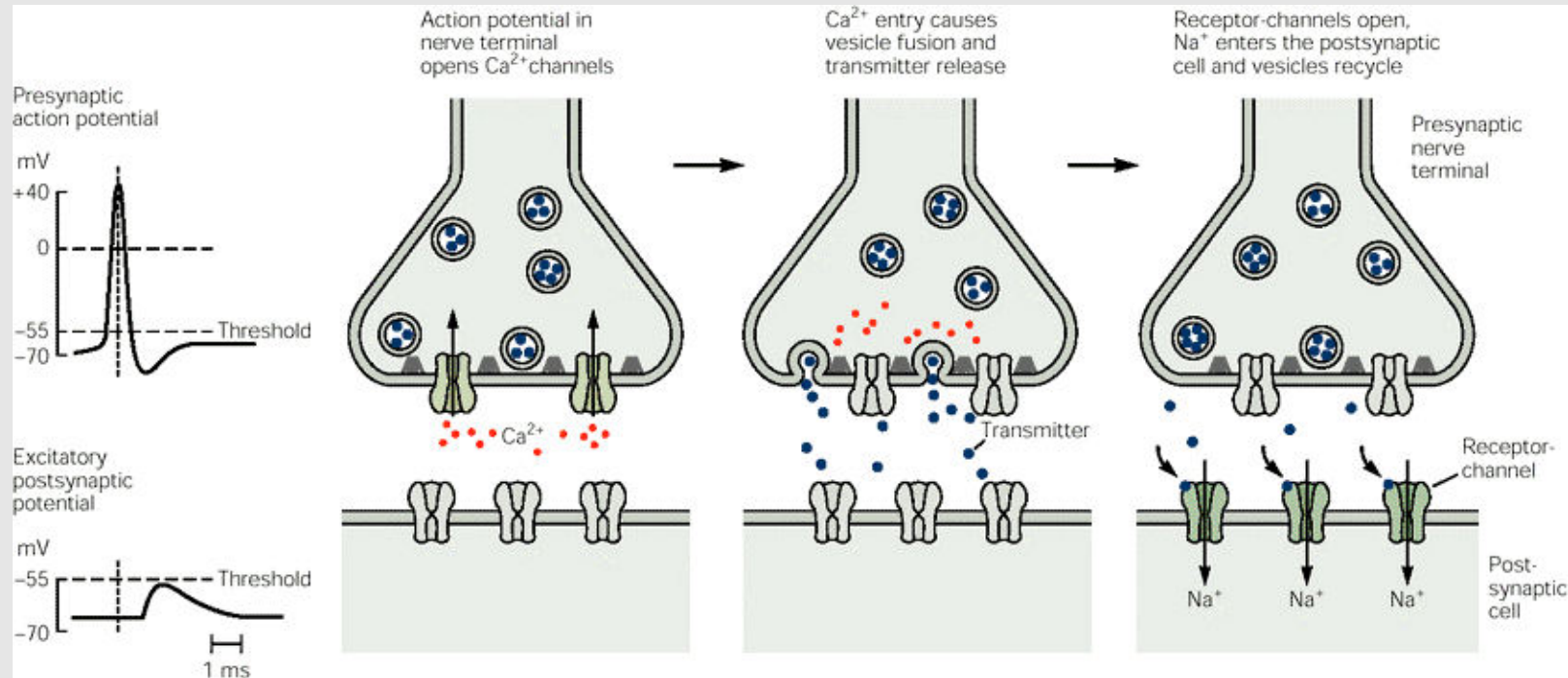
- Hormonlar kan dolaşımına verince, kanın ulaştığı her yere gidebilirler.
- ANCAK hormonlar yalnızca belirli bir hormona özgü reseptörü olan hücreler üzerine etkili olabilir.
- Bu özel reseptöre sahip hücelere HEDEF HÜCRE ya da HEDEF DOKU veya HEDEF ORGAN denir.
- İlk aşama hedef hücredeki özgül RESEPTÖRLERİNE bağlanmasıdır.
- Bazı hormonların reseptörleri hedef hücrenin zarı üzerinde (protein, peptid yapısındaki hormonlar),
- Sitoplazmada (steroid hormonlar),
- Çekirdekte(Tiroid hormonları) yer alabilir.

- Hormon-reseptör kompleksi oluştu.
- Reseptör işlevi değişti (aktive reseptör).
- Hormon etkilerini başlatır.

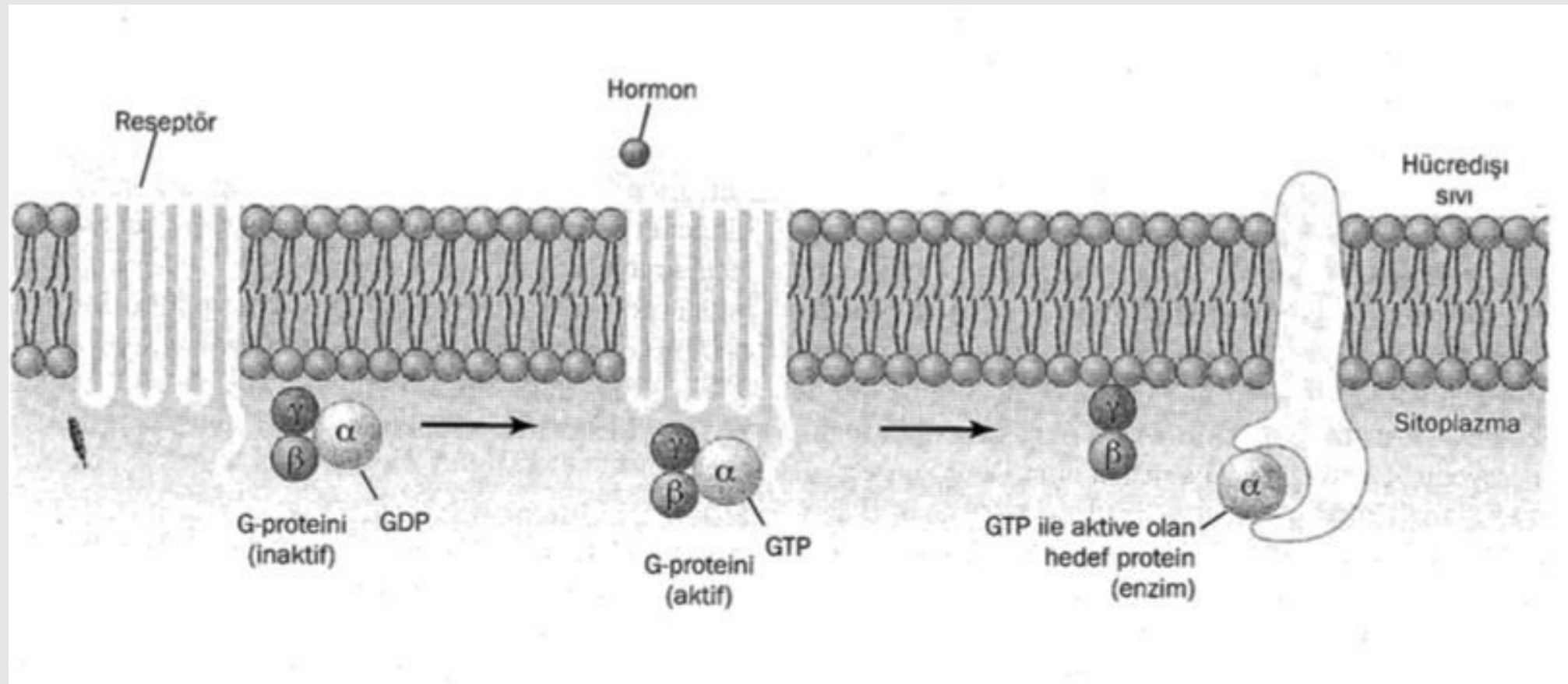
Hücre yüzey reseptörleri



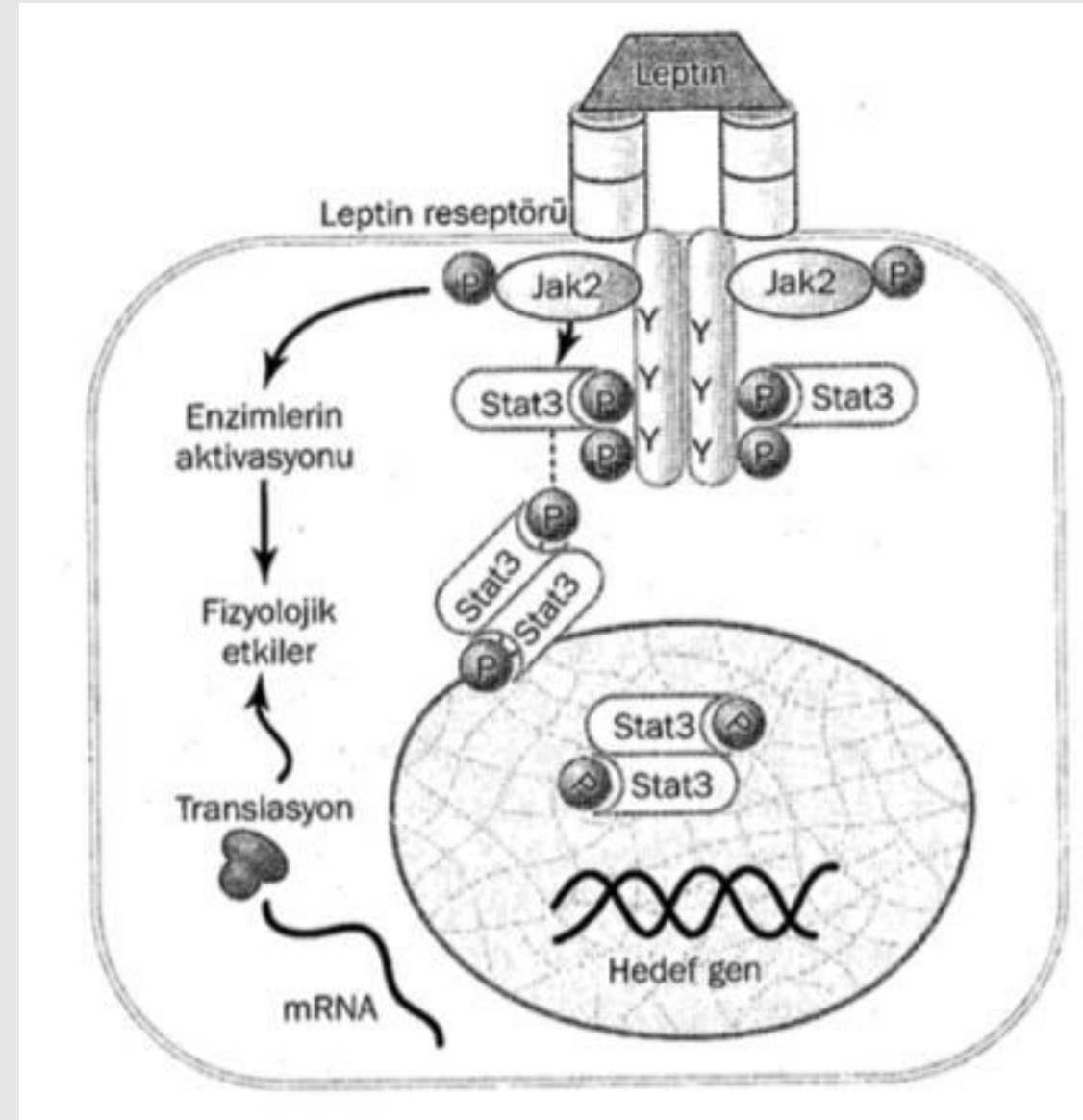
• İyon kanalı bağlı reseptörler (Asetilkolin, norepinefrin)



•G proteini başlantılı hormon reseptörleri



•Enzime bağlı hormon reseptörleri



- Hormonun hücre üzerindeki tek doğrudan etkisi bir **zar reseptörünü aktive etmesidir.**
- Geri kalan etkileri **ikinci haberci*** gerçekleştirir.
- Yani hormonun hücre içindeki etkisini bu bileşikler gösterir.
- Bu bileşikler hücre içinde daha önceden programlanmış aktiviteleri hızlandırır ya da baskılar.
- İkincil habercilerin başlıcaları; -Siklik adenozin monofosfat (cAMP)
 - Siklik guanozin monofosfat (cGMP)
 - İnozitol trifosfat (IP3)
 - Kalsiyum iyonları

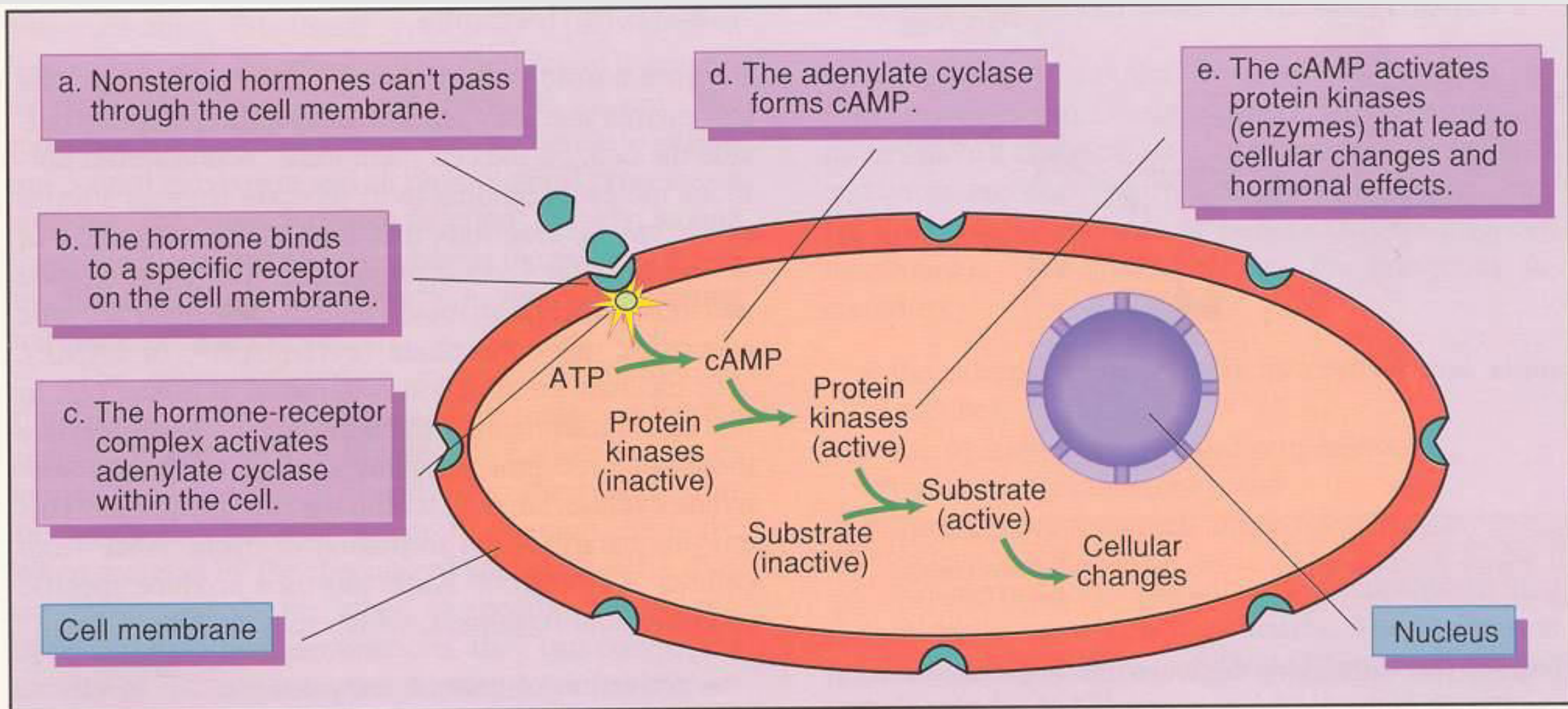


Figure 6.3 The mechanism of action of a nonsteroid hormone, utilizing a second messenger (cAMP) within the cell.

- Tiroid hormonu ve steroid hormonlar yağda eridikleri için hücre membranını geçebilirler.
- Bu sebeple plazma membranının dışında reseptöre ihtiyaçları olmadığı gibi, ikincil haberciye de ihtiyaç duymazlar.
- Yağda eriyen hormonlar sitoplazma içindeki reseptörlere direkt olarak ulaşırlar.
- Daha sonra da hücre nükleusuna ulaşırlar.
- Hücredeki gen ifadesini değiştirerek hedef hücrenin aktivitelerini yeniden programlayabilirler.

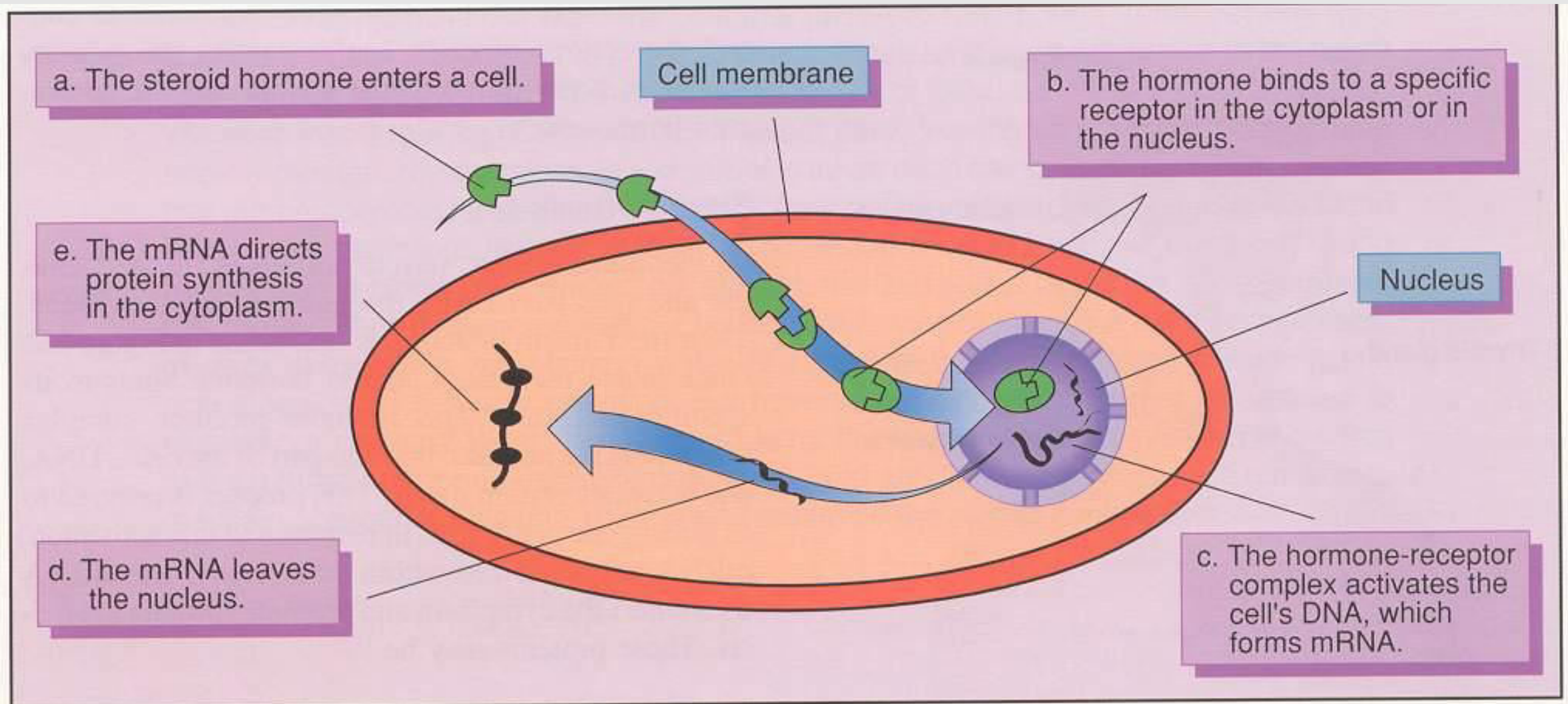


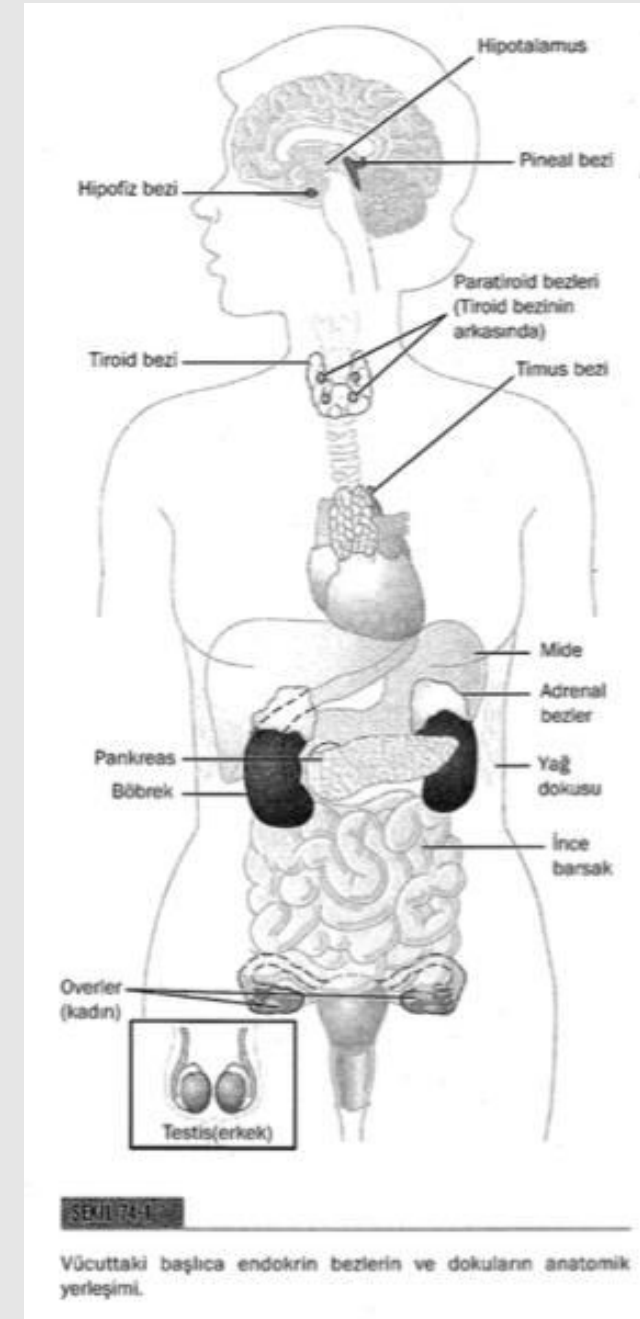
Figure 6.2 The mechanism of action of a steroid hormone, leading to direct gene activation.

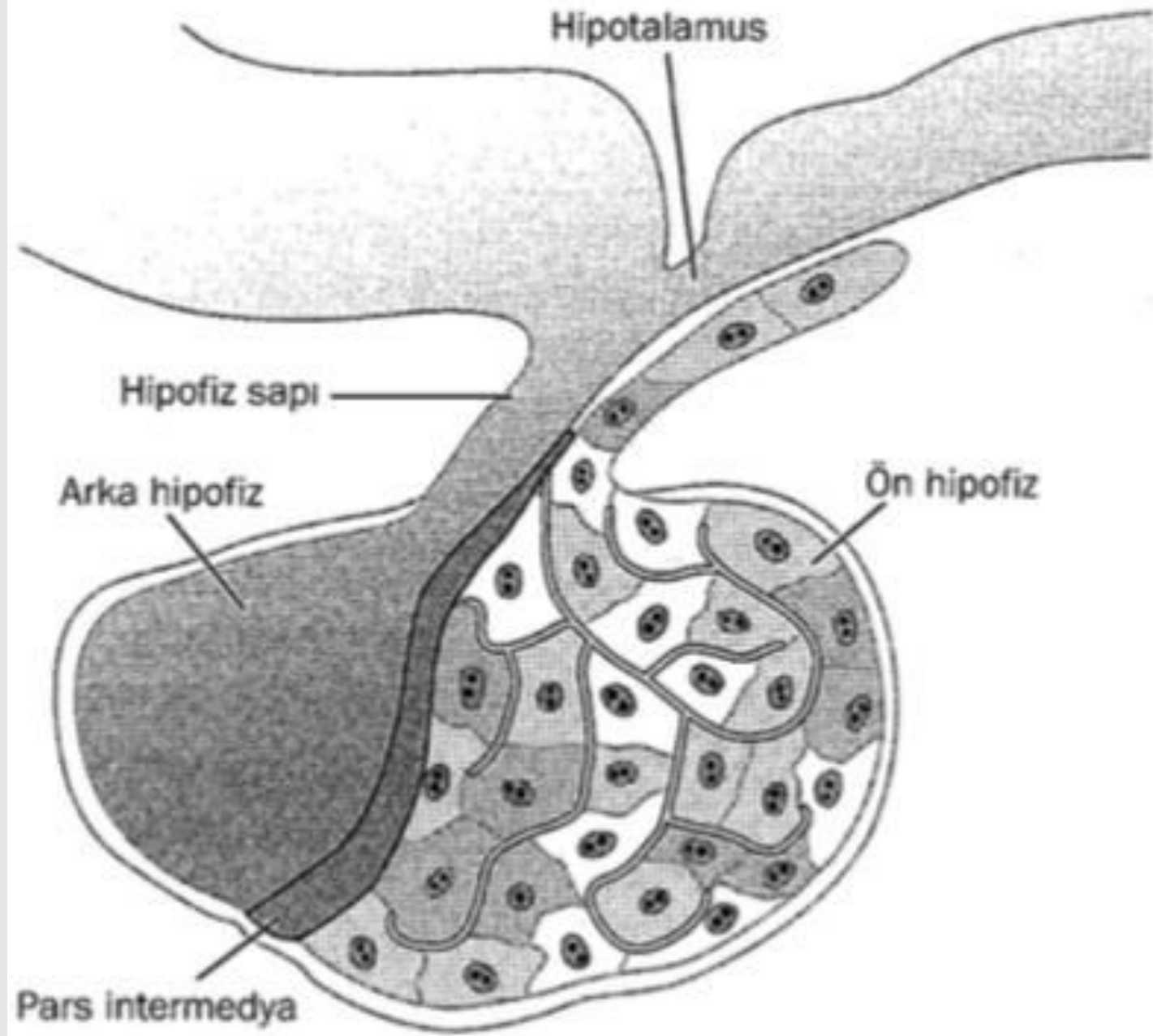
•Endokrin Bezler

- Hipofiz bezi-hipotalamus
- Tiroid bezi
- Paratiroid bezi
- Böbrek üstü bezleri
- Pankreas
- Gonadlar-cinsiyet bezleri
- Diğerleri
- Böbrekler
- Pineal bez
- Timus bezi
- Kalp
- Sindirim kanalı

1. Hipofiz Bezi***

- Hipofiz bezi ön ve arka loblar olmak üzere 2 bölümden oluşur.
- Beyinde hipotalamusun hemen altında bulunur.**
- Yaklaşık 1 cm çapında ve 0.5-1 gram ağırlığında küçük bir bezdir.
- Adenohipofiz (ön)** gerçek bir endokrin bezdir ve salgı hücreleri ihtiva eder.*
- Nörohipofiz (arka)** ise hipotalamustan köken alan pek çok sinir ucunun sonlandığı bölümdür.*





SEKIL 75-1

Hipofiz bezi.

- Hipofiz bezi** kan damarları ve sinir lifleri ile **hipotalamusla** bağlantılıdır. Bu bağlantı sinir sistemi ile endokrin sistem arasındaki direkt bir bağlantıdır.
- Hipotalamus ile adenohipofiz bezi arasındaki bağlantı damar sistemi ile sağlanır.
- Hipotalamus ile nörohipofiz arasındaki bağlantı ise sinirler aracılığıyla gerçekleştirilir.

- Hipotalamus;

- Adenohipofizden salgılanan hormonların salgılanmasını düzenleyen salgılatıcı (releasing) ve salgıyı durdurucu (inhibiting) hormonlar salgılar. *

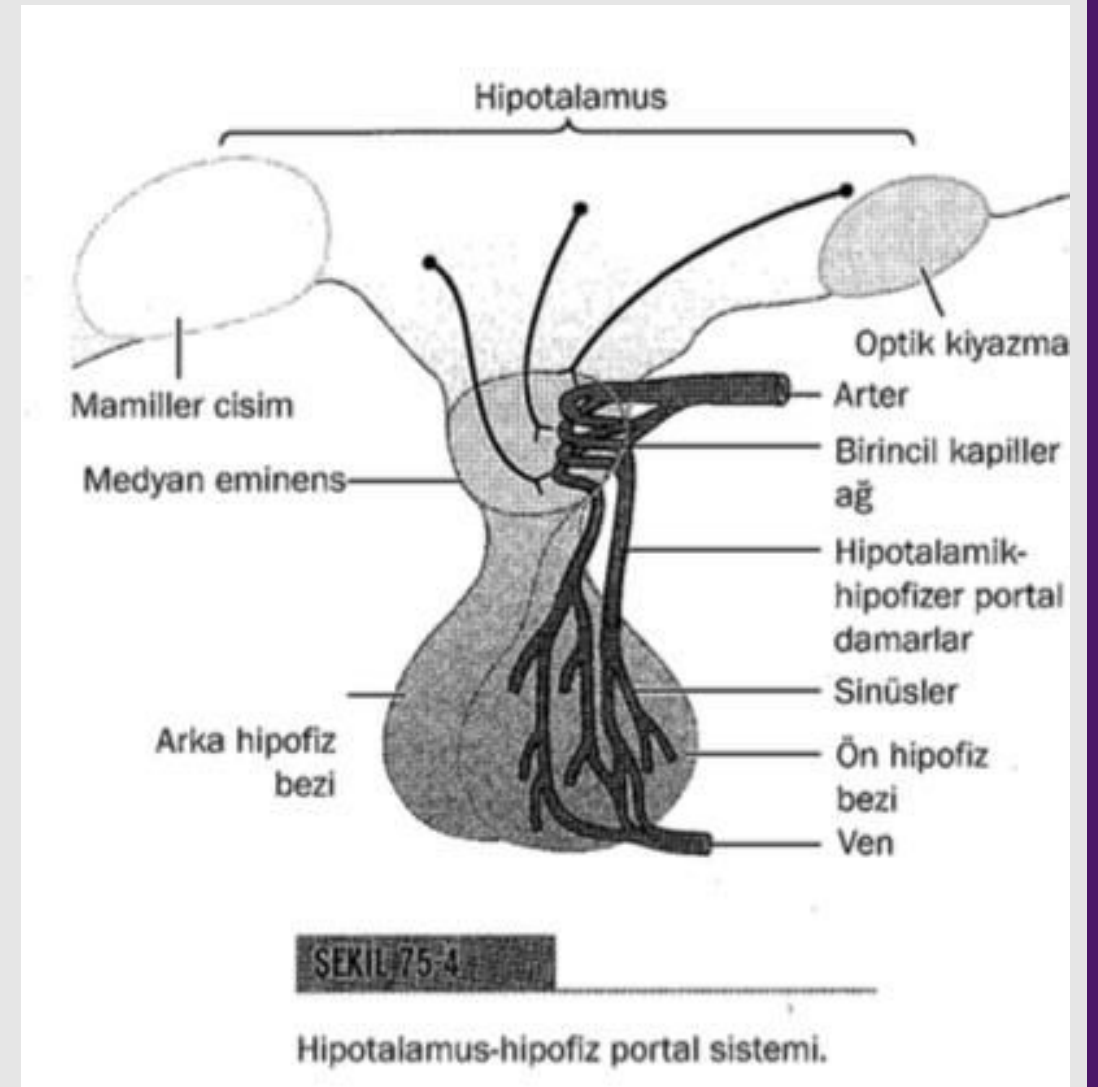
- Bu hormonlar kan yoluyla hipofize gelir.

- Antidiüretik hormon (ADH) ve oksitosin hormonlarını sentezler, depolar ve nörohipofizden salgılatır.

- Bu hormonlar sinirin aksonu aracılığıyla hipofize gelir.

Ön Hipofiz (Adenohipofiz) Hormonları***

- Hipofizin hemen hemen tüm salgıları hipotalamustan kaynaklanan hormonal ve sinirsel sinyallerle kontrol edilir.
- Arka hipofiz salgısı hipotalamustan kaynaklanan ve arka hipofizde sonlanan sinirsel uyarılarla kontrol edilir.
- Ön hipofiz salgısı hipotalamusta salgılanan hipotalamus-hipofiz portal damarları denilen ince kan damarları ile hipofize iletilen serbestleştirici ya da baskılayıcı hormonlar ile kontrol edilir.



- Kişi ağrıya karşılaşırsa ağrı sinyali,
- Bir kişi güçlü heyecan verici veya üzücü düşünceleri varsa sinyalin bir kısmı,
- Hoşa giden ya da gitmeyen koku uyarıları hipotalamusa iletilir.
- Hipotalamus vücudun iç iyilik durumunu sağlamaya yönelik bilginin toplanma merkezidir.
- Bu bilginin büyük bölümü çok önemli hipofiz-hormonlarının salgısını kontrol etmek için kullanılır.

Tablo 11.6. Ön hipofiz hormonları ve salgılanmalarını kontrol eden serbestleştirici ve inhibe edici hipotalamus hormonları

Hipotalamus hormonları	Ön hipofiz hormonları	Hedef Doku	Başlıca etkileri
Büyüme hormonu serbestleştirici hormon	Büyüme hormonu	Pek çok doku	Büyüme ve metabolik etkiler
Büyüme hormonu inhibe edici hormon	Somatostatin		Büyüme hormonu salgılanmasının baskılanması
Tirotropin serbestleştirici hormon	Tiroit stimüle edici hormon	Tiroit bezi	Tiroit hormonlarının salgılanması
Kortikotropin serbestleştirici hormon	Adrenokortikotropik hormon	Adrenal korteks	Glukokortikoidlerin salgılanması
Gonadotropin serbestleştirici hormon	Folikül stimüle edici hormon, Luteinleştirici hormon	Üreme sistemi	Gamet üretimi ve seks hormonlarının salgılanması
Prolaktin serbestleştirici faktör	Prolaktin	Meme dokusu, üreme sistemi	Süt üretimi
Prolaktin baskılayıcı hormon	Dopamin		Prolaktin salgılanmasının baskılanması

Anterior hipofiz hücresi ise şunları salgılar;

- Hipotalamusun serbestleştirici (releasing) ya da baskılayıcı (inhibe) hormonlarının işlevi ön hipofiz hormonlarının salgısını kontrol etmektir.
- Tiroid stimüle edici hormon (TSH)*
- Adrenokortikotropik hormon (ACTH)*
- Folikül stimüle edici hormon (FSH)*
- Lüteinleştirici hormon (LH)*
- Prolaktin*
- Büyüme hormonu *
- Melanin uyarıcı hormon (MSH)*

Hipotalamus-hipofiz

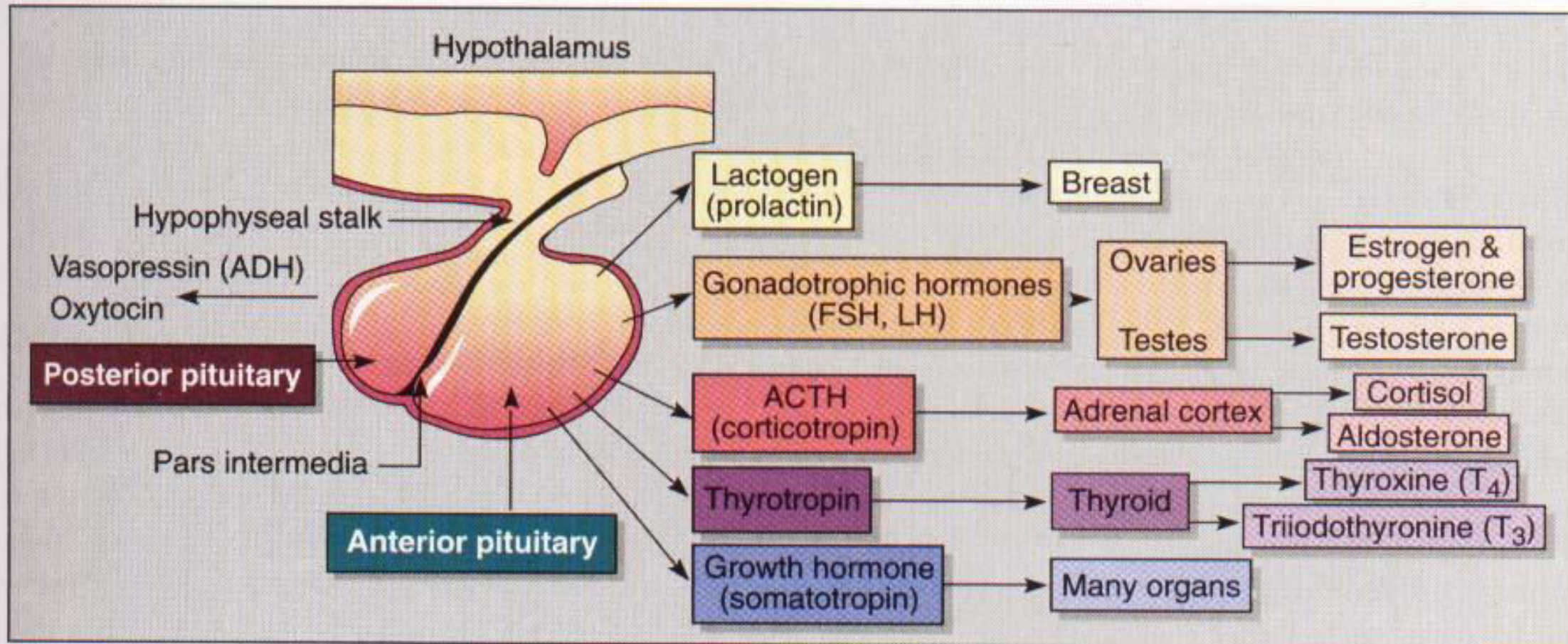


FIGURE 20.4

The pituitary gland and its secretions.

Tablo 11.6. Ön hipofiz hormonları ve salgılanmalarını kontrol eden serbestleştirici ve inhibe edici hipotalamus hormonları

Hipotalamus hormonları	Ön hipofiz hormonları	Hedef Doku	Başlıca etkileri
Büyüme hormonu serbestleştirici hormon	Büyüme hormonu	Pek çok doku	Büyüme ve metabolik etkiler
Büyüme hormonu inhibe edici hormon	Somatostatin		Büyüme hormonu salgılanmasının baskılanması
Tirotropin serbestleştirici hormon	Tiroit stimüle edici hormon	Tiroit bezi	Tiroit hormonlarının salgılanması
Kortikotropin serbestleştirici hormon	Adrenokortikotropik hormon	Adrenal korteks	Glukokortikoidlerin salgılanması
Gonadotropin serbestleştirici hormon	Folikül stimüle edici hormon, Luteinleştirici hormon	Üreme sistemi	Gamet üretimi ve seks hormonlarının salgılanması
Prolaktin serbestleştirici faktör	Prolaktin	Meme dokusu, üreme sistemi	Süt üretimi
Prolaktin baskılayıcı hormon	Dopamin		Prolaktin salgılanmasının baskılanması

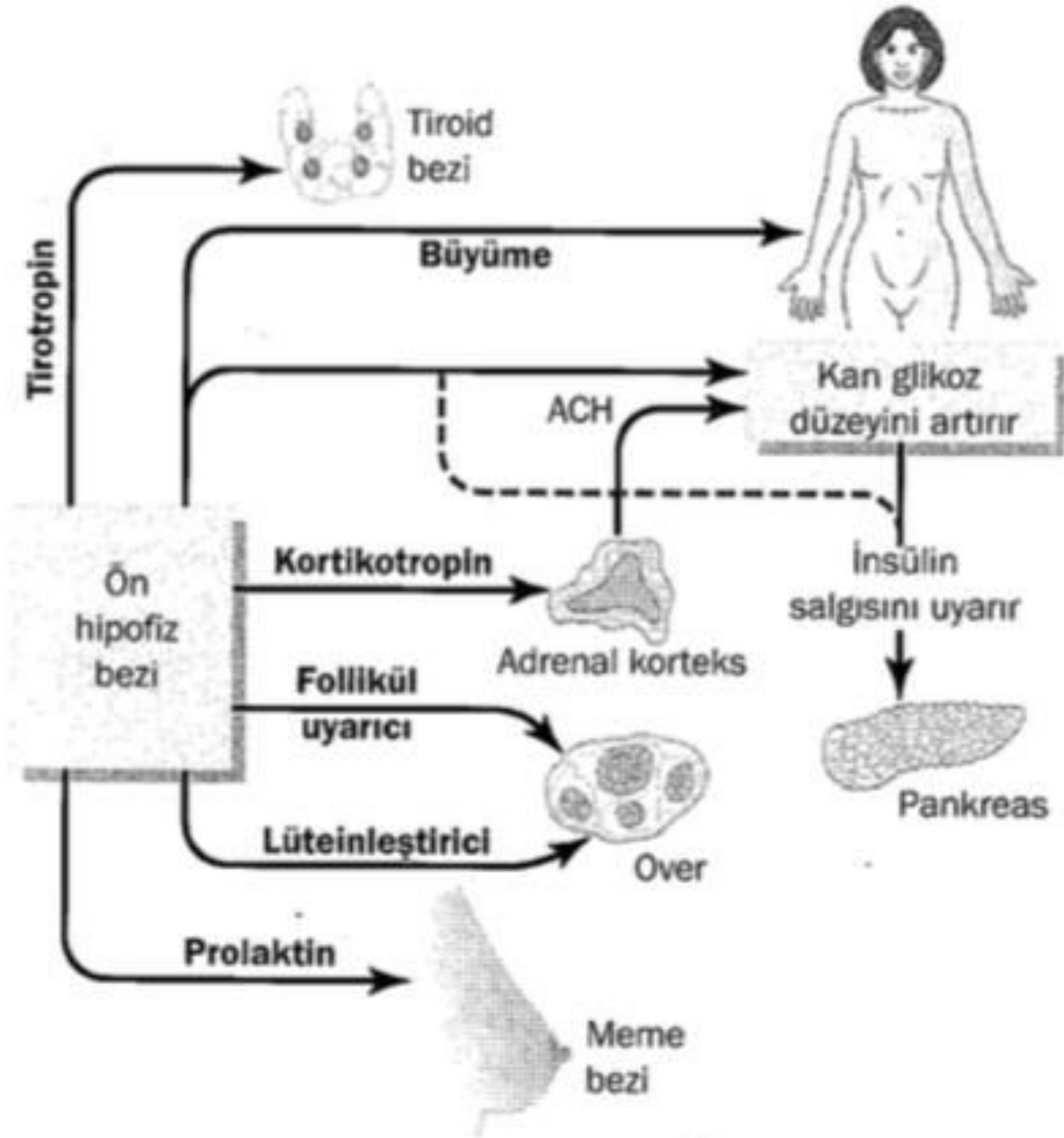
Anterior hipofiz hücresi ise Őu hormonları salgılar;

•Hipotalamusun serbestleştirici (releasing) ya da baskılayıcı (inhibe) hormonlarının işlevi ön hipofiz hormonlarının salgısını kontrol etmektedir.

- Tiroid stimüle edici hormon (TSH)***
- Adrenokortikotropik hormon (ACTH)*
- Folikül stimüle edici hormon (FSH)*
- Lüteinleştirici hormon (LH)*
- Prolaktin*
- Büyüme hormonu *
- Melanin uyarıcı hormon (MSH)*

Tiroid stimüle edici hormon (TSH)***

- Bu hormon hipotalamusdan salınan **Tirotropin salgılatıcı Hormon (TRH)** salınımına cevap olarak salınır.
- Tiroid hormonlarının (T3 ve T4)** salınımına sebep olur.
- TSH'ın fazla salınımı guatr olarak isimlendirilen tiroid bezinin genişlemesine yol açar.
- Tiroid bezi hormonları vücutta bazal metabolizma hızını düzenlemede önemli rol oynarlar.



Anterior hipofiz hücreleri ise şu hormonları salgılar;

- Hipotalamusun serbestleştirici (releasing) ya da baskılayıcı (inhibe) hormonlarının işlevi ön hipofiz hormonlarının salgısını kontrol etmektir.
- Tiroid stimüle edici hormon (TSH)*
- Adrenokortikotropik hormon (ACTH)***
- Folikül stimüle edici hormon (FSH)*
- Lüteinleştirici hormon (LH)*
- Prolaktin*
- Büyüme hormonu *
- Melanin uyarıcı hormon (MSH)*

Adrenokortikotropik Hormon (ACTH)***

- ACTH, hipotalamusdan salgılanan **kortikotropin salgılatıcı hormona** cevap olarak salınır.
- Böbrek üstü bezinden **glukokortikoidler (kortizol)** olarak adlandırılan steroid yapılı hormonların üretimini ve salgısını artırır.
- Vücudun strese gösterdiği tepkiyle ilişkili bir hormondur.
- Kan glukoz seviyesini artırır (glukoneojenez).
- Damarların katekolaminlere yanıt vermeleri.
- Kan basıncını ve şekerini artırır.
- Bağışıklık sisteminin baskılanması.
- Merkezi sinir sisteminin düzenlenmesi biçiminde gösterir.

Anterior hipofiz hücreleri ise şu hormonları salgılar;

- Hipotalamusun serbestleştirici (releasing) ya da baskılayıcı (inhibe) hormonlarının işlevi ön hipofiz hormonlarının salgısını kontrol etmektir.
- Tiroid stimüle edici hormon (TSH)*
- Adrenokortikotropik hormon (ACTH)*
- Folikül stimüle edici hormon (FSH)*
- Lüteinleştirici hormon (LH)*
- Prolaktin*
- Büyüme hormonu *
- Melanin uyarıcı hormon (MSH)*

Folikül Stimüle edici Hormon (FSH) ve Lüteinleştirici Hormon (LH)***

- Gonadotropik bir hormondur.
- Gonadotropin Salgılatıcı Hormona** cevap olarak salınırlar.
- Folikül gelişimini artırır.
- Östrojen ve progesteron salınımını sağlar.
- FSH dişilerde menstruel siklus boyunca overlerde folikül hücrelerinin büyümesini ve folikül hücrelerinden östrojen salınmasını uyarır.
- Erkeklerde FSH testislerde **sperm üreten hücreleri** uyarır.

- LH** ovulasyonu uyaran gonadotropik bir hormondur.
- Overlerden olgun yumurta hücrelerinin aylık periyotlar halinde salınmasıdır.
- LH hedef organı erkeklerde testisler-testeron salgılatır.
- Hedef organı dişilerde overlerdir/ovulasyon.

Anterior hipofiz hücreleri ise şu hormonları salgılar;

- Hipotalamusun serbestleştirici (releasing) ya da baskılayıcı (inhibe) hormonlarının işlevi ön hipofiz hormonlarının salgısını kontrol etmektir.
- Tiroid stimüle edici hormon (TSH)*
- Adrenokortikotropik hormon (ACTH)*
- Folikül stimüle edici hormon (FSH)*
- Lüteinleştirici hormon (LH)*
- Prolaktin***
- Büyüme hormonu *
- Melanin uyarıcı hormon (MSH)*

Prolaktin***

- Prolaktinin kadınlarda 2 görevi vardır;
- 1.Östrojen ile gebelikte meme bezlerinde meme kanallarının gelişimini uyarmak.
- 2. Doğumdan sonra meme dokusunda süt üretimini uyarır.

•Prolaktin salgısının kontrolü:

•Prolaktin salgısı hipotalamusta üretilip adenohipofize aktarılan iki hormon tarafından kontrol edilir;

•Prolaktin salgılatıcı hormon

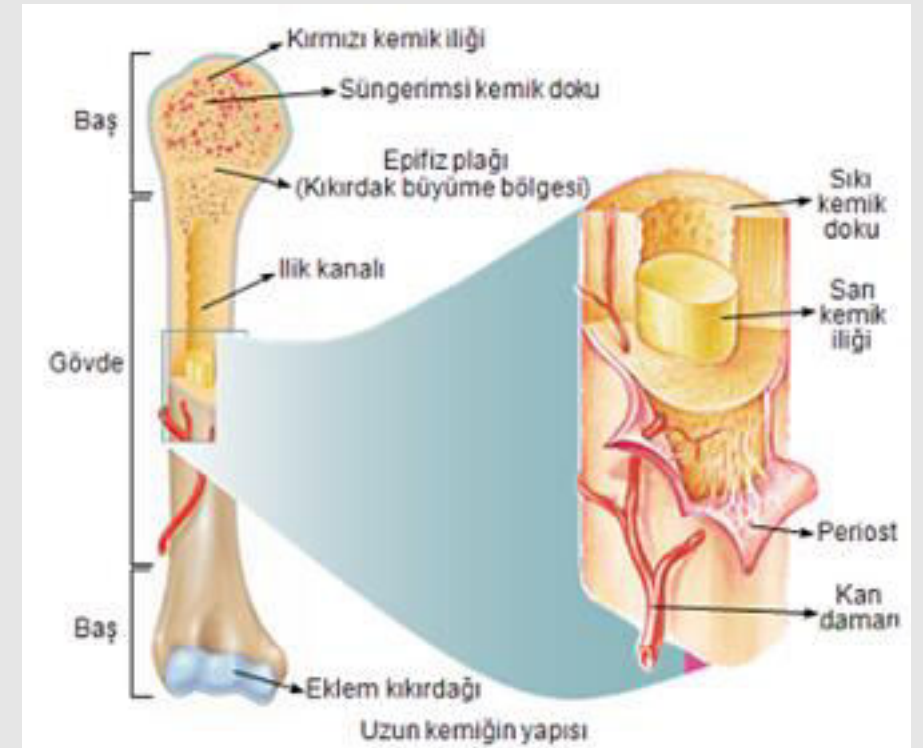
•Prolaktin salgısını durdurucu hormon

Anterior hipofiz hücreleri ise şu hormonları salgılar;

- Hipotalamusun serbestleştirici (releasing) ya da baskılayıcı (inhibe) hormonlarının işlevi ön hipofiz hormonlarının salgısını kontrol etmektir.
- Tiroid stimüle edici hormon (TSH)*
- Adrenokortikotropik hormon (ACTH)*
- Folikül stimüle edici hormon (FSH)*
- Lüteinleştirici hormon (LH)*
- Prolaktin*
- Büyüme hormonu ***
- Melanin uyarıcı hormon (MSH)*

Büyüme Hormonu***

- Salınımı hipotalamustan salgılanan **Büyüme Hormonu İnhibe Edici Hormon** ve **Büyüme Hormonu Salıcı Hormonlarla** düzenlenir.
- Tek bir özel hedef organ olmayıp bütün vücut bölümlerini etkileyerek büyümeyi uyarır.
- Hücre bölünmesi ve gelişmesini sağlar.
- Protein sentezini uyarır, protein yıkımını azaltır.
- Uzun kemiklerin epifiz plaklarının devamlılığını sağlar.



- Büyüme dönemindeki bir kişide BH salgısı yetersiz olursa epifiz plakları erken kapanır ve vücut büyümesi durur **dwarfizm (cücelik)** ortaya çıkar.
- Tersine BH sekresyonu adolesan dönemin sonuna doğru azalmazsa **giantism (devlik)** oluşur ve kişinin boyu uzamaya devam eder.
- BH sekresyonu normal büyüme bittikten sonra fazla olursa **akromegali (acromegaly)** adı verilen durum ortaya çıkar.
- Akromegalide baştaki, ellerdeki ve ayaklardaki kemiklerde uzamadan ziyade kalınlaşma ortaya çıkar.

Tablo 11.6. Ön hipofiz hormonları ve salgılanmalarını kontrol eden serbestleştirici ve inhibe edici hipotalamus hormonları

Hipotalamus hormonları	Ön hipofiz hormonları	Hedef Doku	Başlıca etkileri
Büyüme hormonu serbestleştirici hormon	Büyüme hormonu	Pek çok doku	Büyüme ve metabolik etkiler
Büyüme hormonu inhibe edici hormon	Somatostatin		Büyüme hormonu salgılanmasının baskılanması
Tirotropin serbestleştirici hormon	Tiroit stimüle edici hormon	Tiroit bezi	Tiroit hormonlarının salgılanması
Kortikotropin serbestleştirici hormon	Adrenokortikotropik hormon	Adrenal korteks	Glukokortikoidlerin salgılanması
Gonadotropin serbestleştirici hormon	Folikül stimüle edici hormon, Luteinleştirici hormon	Üreme sistemi	Gamet üretimi ve seks hormonlarının salgılanması
Prolaktin serbestleştirici faktör	Prolaktin	Meme dokusu, üreme sistemi	Süt üretimi
Prolaktin baskılayıcı hormon	Dopamin		Prolaktin salgılanmasının baskılanması

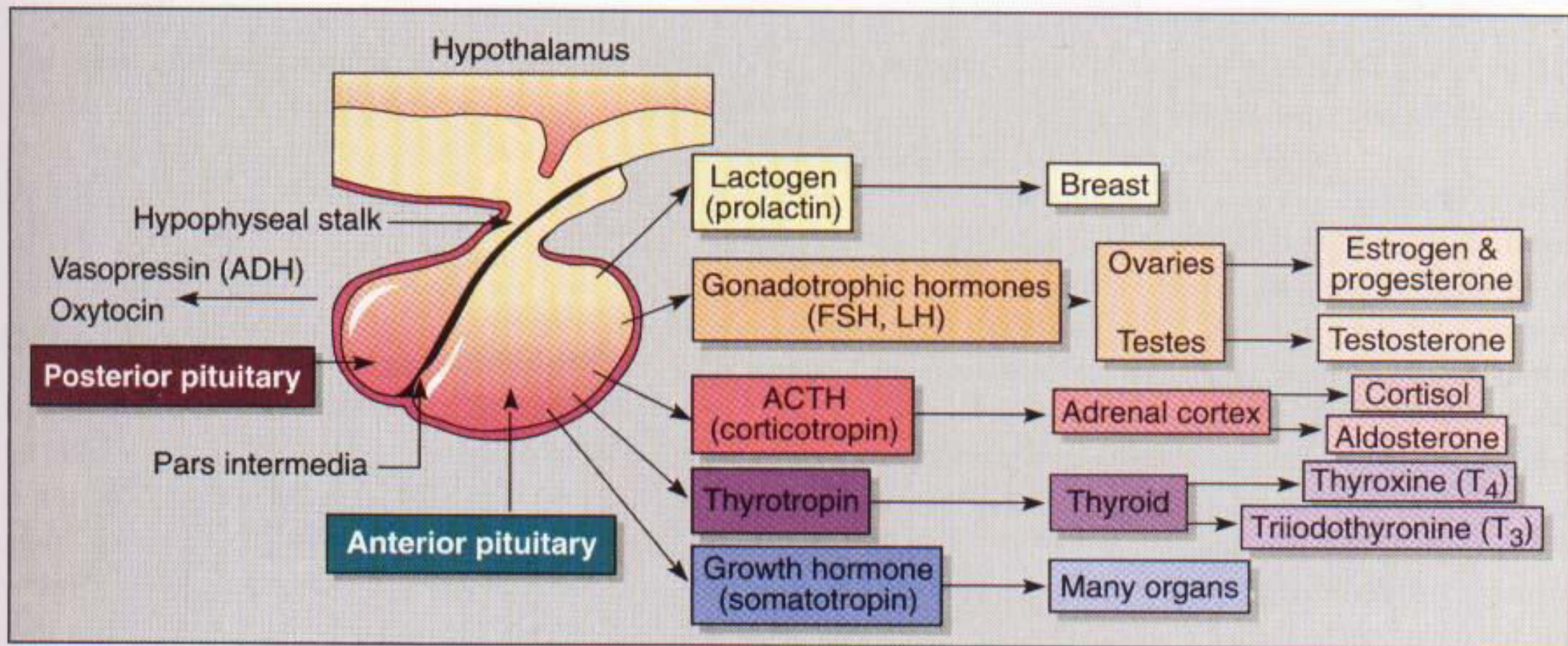


FIGURE 20.4

The pituitary gland and its secretions.

Arka Hipofiz (Nörohipofiz) Hormonları***

- Hipotalamusdaki sinir uzantıları posterior hipofize gönderilerek, Antidiüretik hormon (ADH) ve oksitosin salarlar.

Tablo 11.7. Arka hipofiz hormonları ve başlıca etkileri

Arka hipofiz hormonları	Hedef Doku	Başlıca etkileri
Antidiüretik hormon	Böbrekler	Su geri emiliminin artması, kan basıncı artışı
Oksitosin	Meme dokusu, uterus	Sütün boşaltılması, uterus kasılması

Antidiüretik Hormon (ADH)***

- İdrar atılımını azaltır.
- Vazopressin*
- Ana görevi vücut sıvı düzenlenmesine katkıda bulunmaktadır.*
- Hedef organı böbreklerdir.**
- Böbrekler tarafından su tutulumunu artırarak, idrar yoluyla su atılımını azaltır.

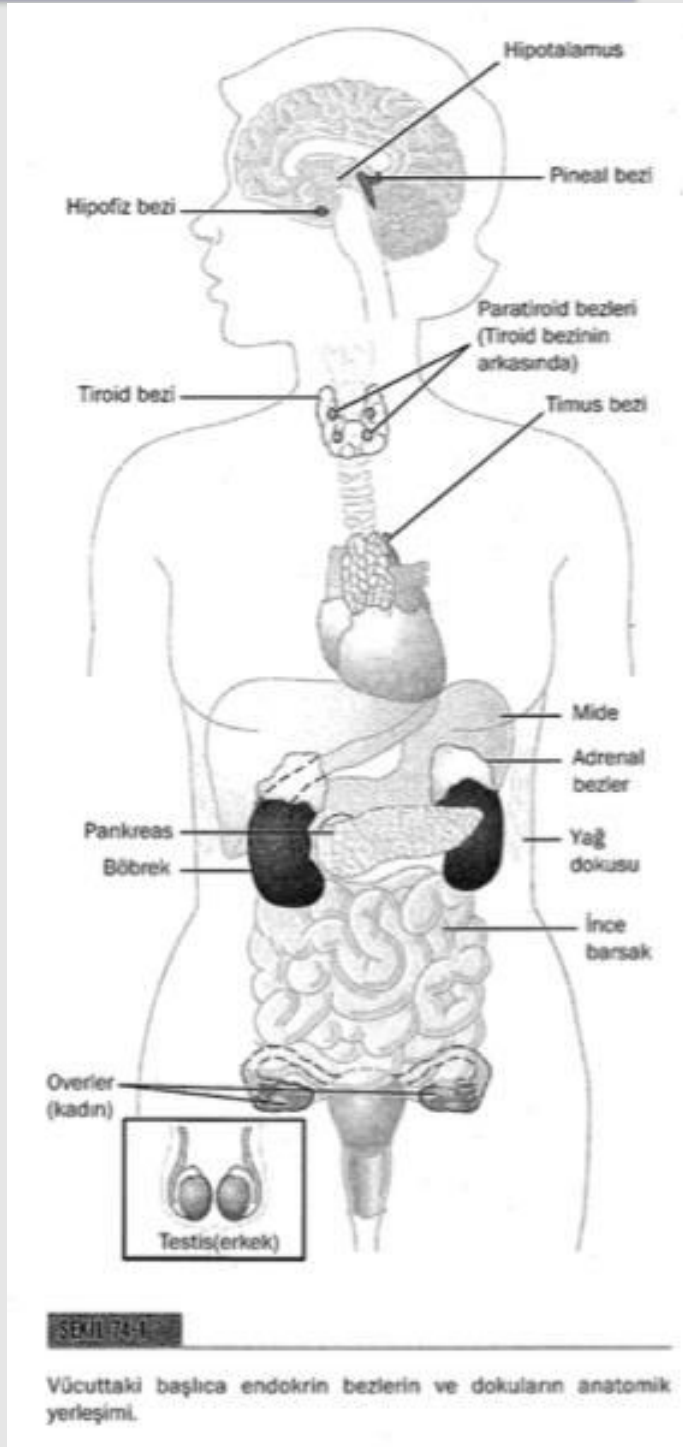
Oksitosin***

- Doğum esnasında uterus kasının kasılmasını
- Doğumdan sonra da süt salgılanmasını uyaran bir hormondur.

Tiroid Bezi ve Paratiroid Bezi*

A. Tiroid Hormonu:

- Tiroid bezi boyunda trakeanın önünde iki lob halinde bulunur.
- Tiroid bezinin folliküler hücrelerinden;
- Tiroksin (tyroxine)(T4),
- Triiodotironin (triiodothyronine) (T3)
- Tiroid bezinin parafolliküler hücrelerinden;
- Kalsitonin** hormonları salgılanır.

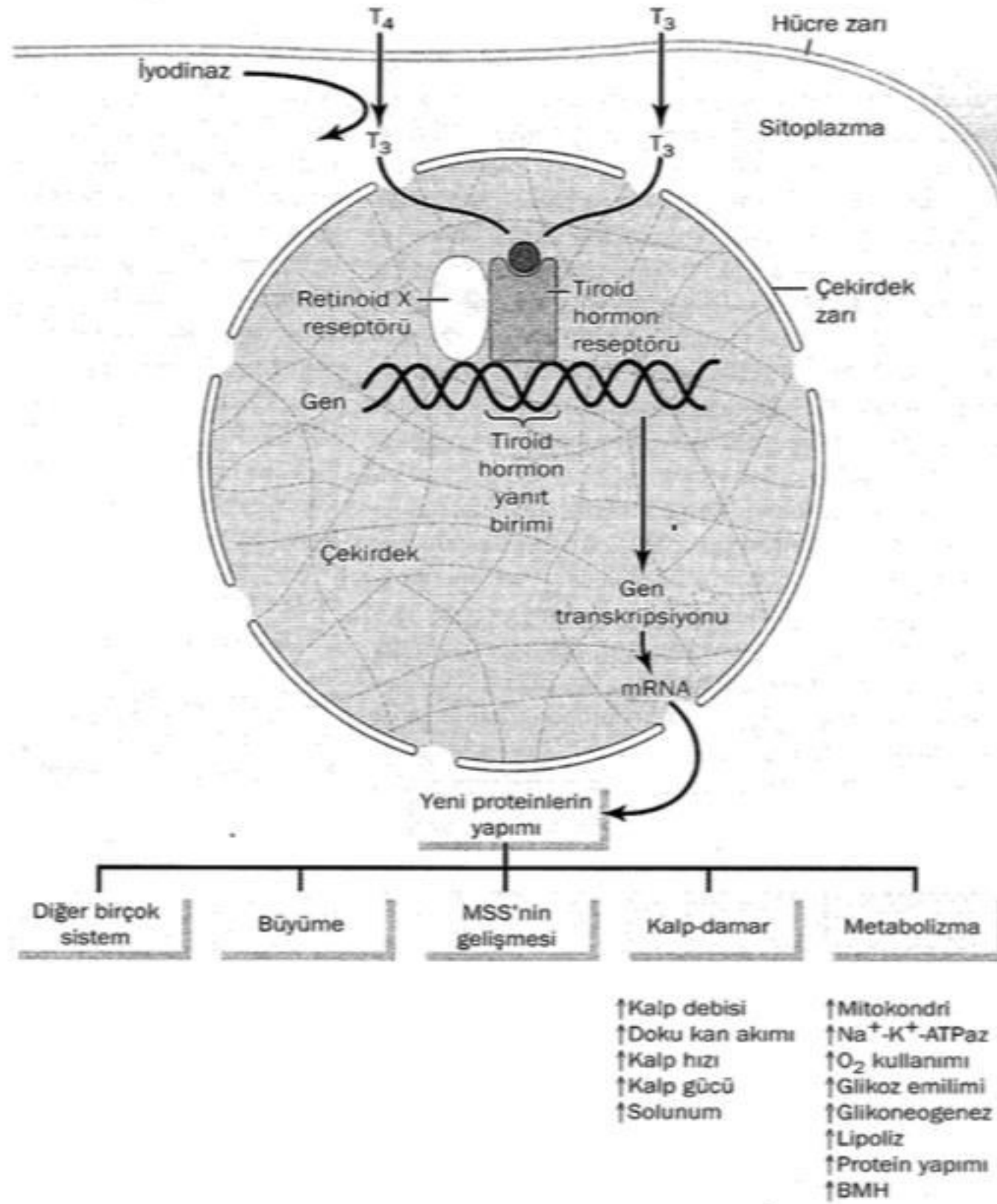


- % 90 ı tiroksindir (T4),
- T4 ve T3 her ikisi de tirozin amino asidine iyot bağlanmasıyla oluşur.
- Vücudun pek çok hücresinde hücrenel reaksiyonları hızlandırır.
- Böylece;
- Bazal metabolizma hızı artar,
- Büyüme hızlanır,
- Hücrenel farklılaşma ve ve protein sentezi uyarılır.
- Karbonhidrat ve yağ metabolizması uyarılır (kalorijenik etki).

- Tiroid bezi aktivitesinin artmasına **hipertiroidi**, azalmasına ise **hipotiroidi** denir.
- Hücre zarını kolaylıkla geçer ve çekirdek reseptörlerine bağlanarak gen ifadelerini düzenlerler.
- Dolaşımdaki tiroid hormonu seviyesi düşünce ya da vücut ısısı düşünce TSH salınımı uyarılır.
- Böylece bazal metabolizma hızını artırarak metabolik aktiviteyi hızlandırır.
- Tiroid hormonları çocuklarda sinir, kas ve iskelet gelişimi için şarttır.

Tablo 11.8. Tiroit hormonlarının başlıca etkileri

Sistemler	Başlıca etkileri
Metabolik	↑ bazal metabolik hız, ↑ glikoliz, ↑ glikoneojenez, ↑ lipoliz, ↑ plazma serbest yağ asidi seviyeleri, ↓ plazma kolesterol, fosfolipit, trigliserit seviyeleri, ↑ protein yapımı
Kalp-damar sistemi	↑ kan akımı, ↑ kalp debisi, ↑ kalp hızı, ↑ kalp atım gücü
Solunum sistemi	↑ solunum hızı, ↑ solunum derinliği
Gastrointestinal sistem	↑ iştah ve besin alımı, ↑ mide-bağırsak kanal hareketleri, ↑ sindirim sıvıları salgılama hızı
Merkezi sinir sistemi	↑ beyin gelişim hızı
Diğer	↑ vitamin ihtiyacı, ↑ kas cevabı, ↑ kemik yapımı, normal üreme işlevlerinin devamı



•**Kalsitonin** hormonu vücut sıvılarındaki kalsiyum düzeylerini düşüren bir hormondur.

- Kemik hücrelerinde kemik yıkımını azaltır,
- Kemikten kana kalsiyum geçişini azaltır,
- Kandan kemiğe kalsiyum geçişini artırır.
- Sonuçta kan kalsiyumunu düşürülür.

•A. Paratiroid Hormonu (PTH): Paratiroid bezinden salınır.

•Bu bez tiroid bezinin arka yüzeyindedir.

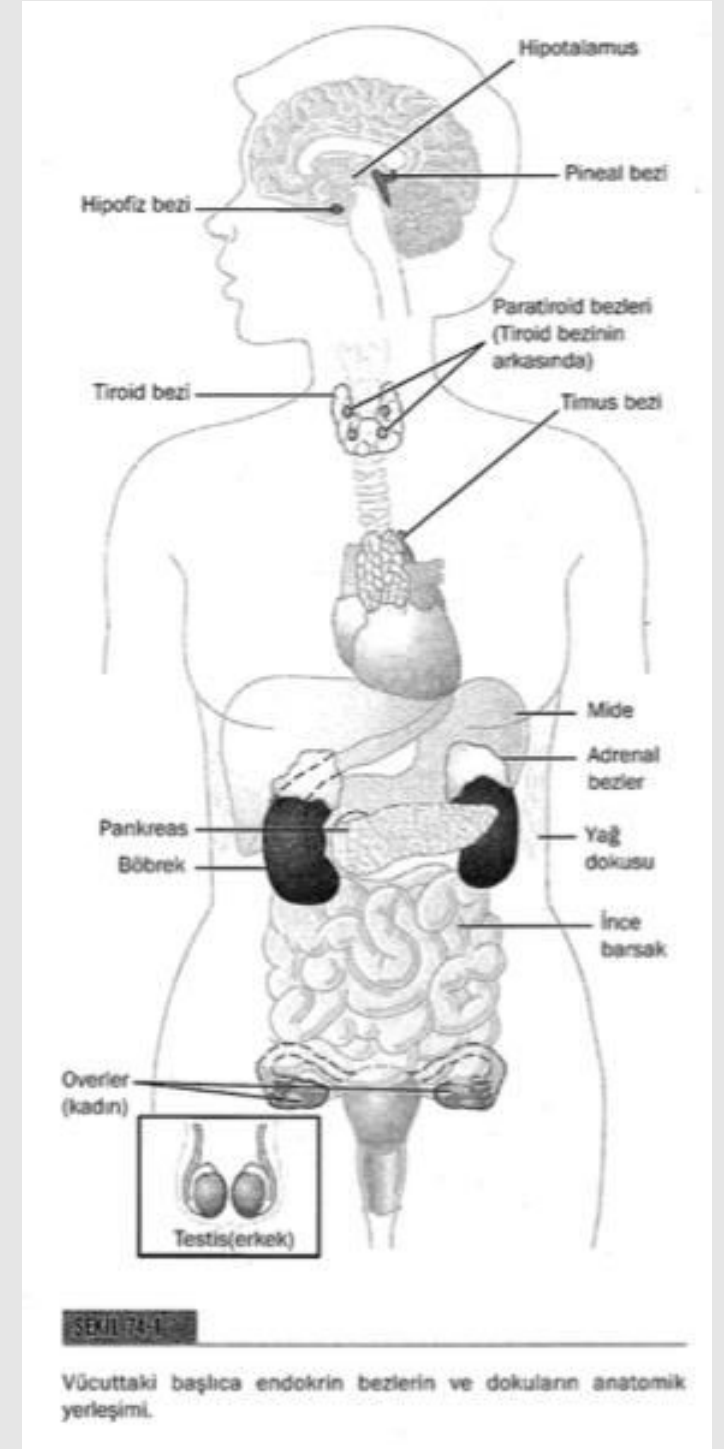
•Kalsitoninin tersi etkilere sahiptir.

•Kandaki kalsiyum düzeylerini artırır, fosfat düzeylerini azaltır.

•Kemik dokusunda kemik yıkılımını hızlandırarak kemikten kana Ca geçişini uyarır.

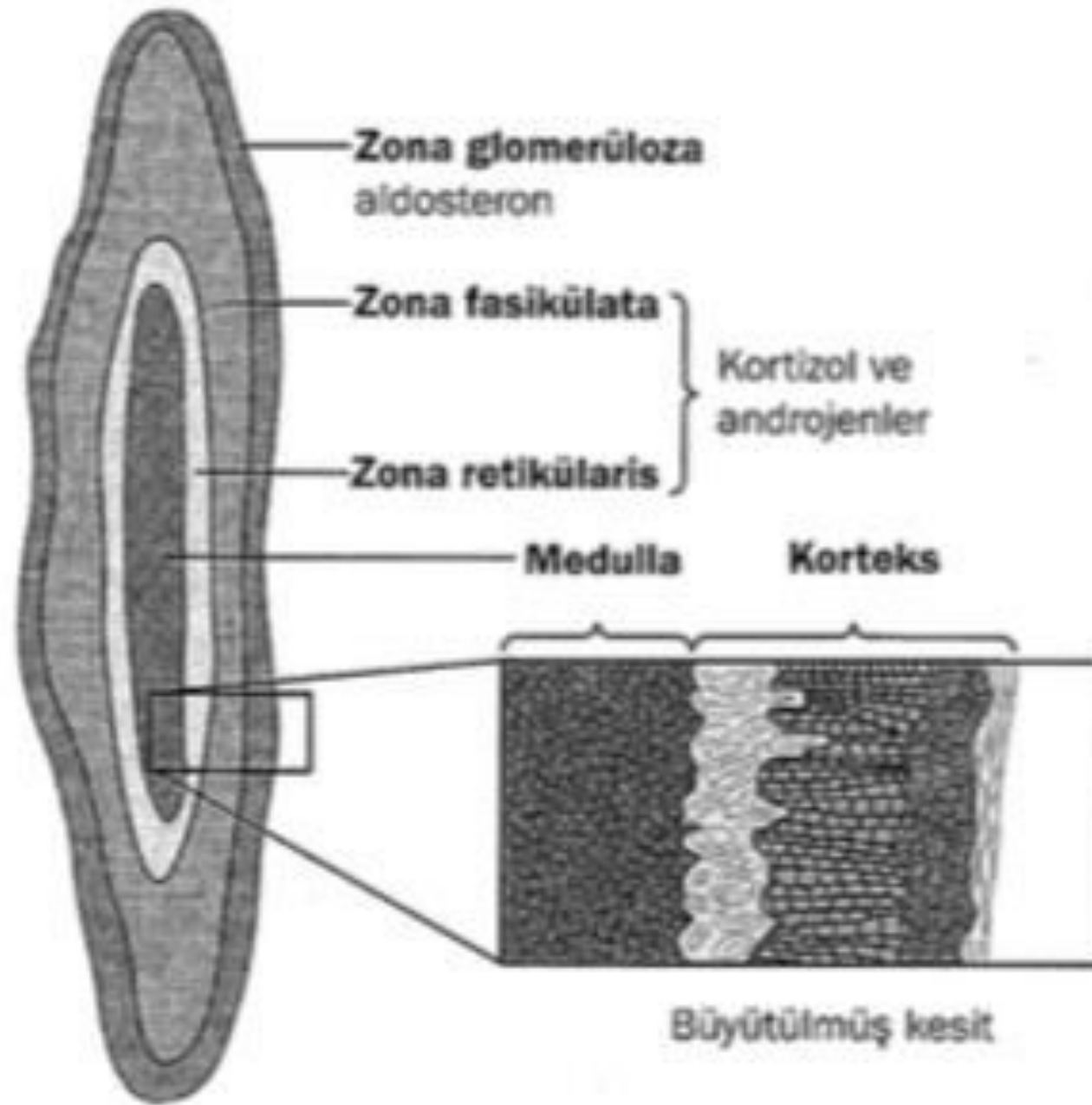
•İnce bağırsaklardan kana Ca ve fosfat Emilimini artırır.

•Böbreklerden kalsiyum geri Emilimini artırır.



3. Böbrek Üstü Bezi (Adrenal bezler) Hormonları***

- Böbreğin üst ucunda lokalize olmuşlardır.
- 2 farklı bezin bileşiminden oluşmuştur.
- Medulla, korteks farklı hedef organları olan farklı hormonlar sentezlerler.



SEKİL 77-1

Adrenokortikal hormonların böbreküstü bezi korteksinin farklı bölgelerinden salınımı.

Adrenal Korteks!!!

- Steroid yapıda 3 farklı hormon sentezlenir.

1. Mineralokortikoidler (Aldosteron):

- Sodyum, potasyum gibi mineral dengesini kontrol eder.
- Böbreklerden sodyum geri emilimini artırırken*, potasyum sekresyonunu artırır.
- Ter, tükürük, idrar ve mide salgısı gibi sıvılarda sodyum geri emilimini artırır.

•2. Glukokortikoidler (Kortizol ve kortikosteron):

- Karbonhidrat, protein ve yağ metabolizması için gereklidir.
- Şeker üretimi (Glukoneogenez)
- Allerjik reaksiyonları ve inflamatuvar cevapları baskılar.

•3. Gonadokortikoidler:

- Cinsiyet organlarını etkiler.

Adrenal Medulla!!!

- Katekolaminler denilen **epinefrin (adrenalin)** ve **norepinefrin (noradrenalin)** salgılanır.
- Medüllerinin ana salgısı epinefrindir, az miktarda norepinefrin salgılanır.
- Bu iki hormon sempatik sinir sistemini stimüle eder.**
- Hormonal etki daha uzun sürer.
- Medüllerinin hormonları stres hormonlarıdır. *
- Katekolaminler **kardiyak fonksiyonları ve enerji kullanımını artırarak organizmanın stres ile başa çıkmasına yardım ederler.**

Sempatik uyanılma

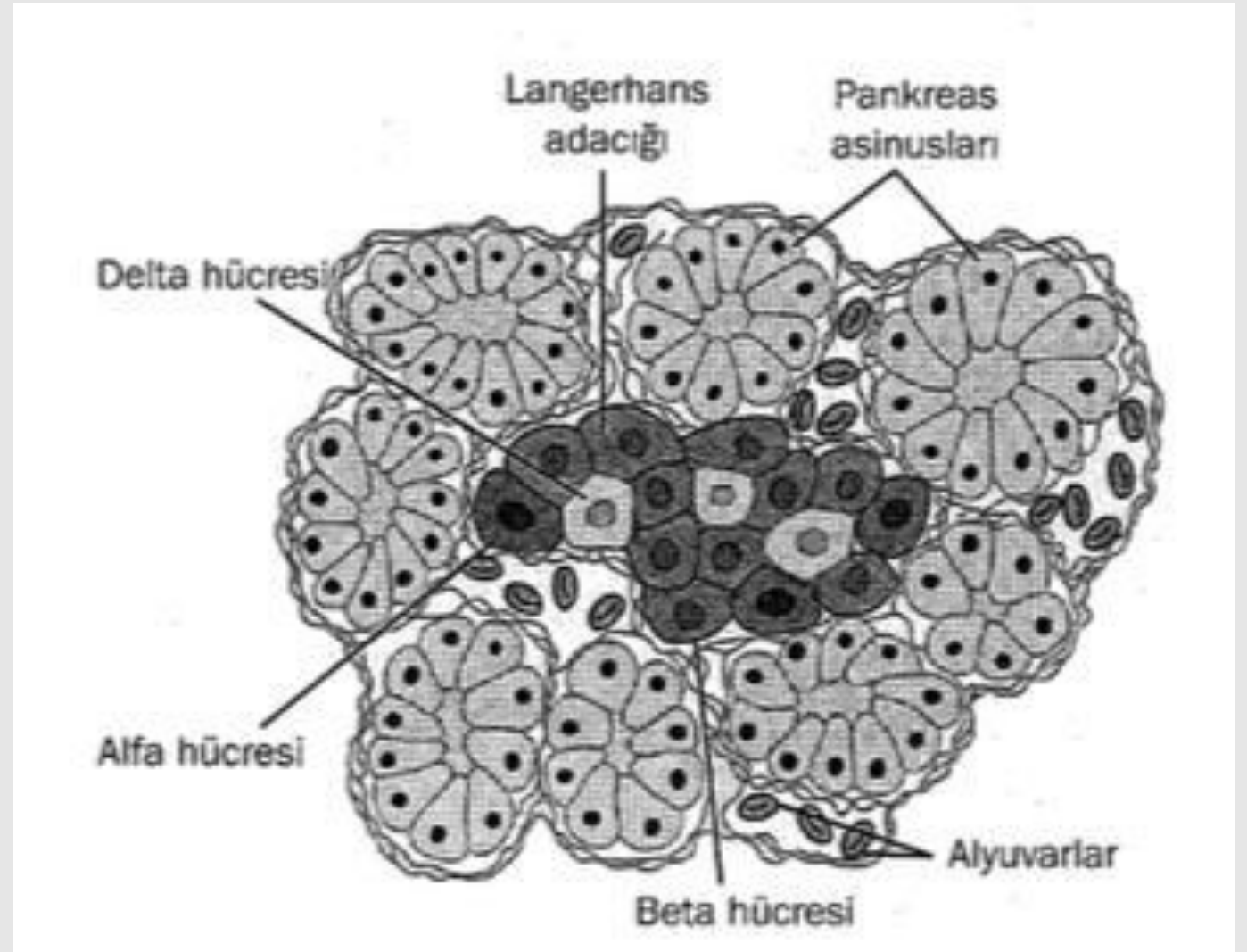


4.Pankreas Hormonları***

- Pankreas sindirim kanalına enzim salgılayan ekzokrin bir bez ve kana hormon salgılayan endokrin bir organ olarak işlev görür***.
- Hormonlar pankreasın endokrin bölümündeki pankreatik adacıklarda sentezlenir, depolanır ve salgılanır.
- Karbonhidrat metabolizması açısından en önemli 2 hormon;
 - Glukagon
 - İnsülin

Pankreatik adacıklardan:

1. Glukogon (alfa hücreleri)
2. İnsülin (beta hücreleri)
3. Somatostatin (delta hücreleri)
4. Pankreatik polipeptid(F hücreleri) sentezlenir.



Glukagon***

- Glikojenin glikoza çevrilmesini uyararak kan glukozunu yükseltir.
- Yağ dokusundan yağ asidi ve gliserol salınımını uyararak enerji için yağ kullanımını teşvik eder.
- Bu nedenlerle glukagon hiperglisemik (kan glukozunu yükseltici) bir hormondur.

İnsülin***

- Glukagonun tersi etkilere sahiptir.
- Dokulara glukoz girişini artırarak kan glukoz seviyelerini düşürür.
- Glukozun glikojene çevrilmesini uyararak depo edilmesini sağlar.
- Pankreas beta hücrelerince yeterli miktarda insülin üretilemediği zaman **diabetes mellitus** adı verilen hastalık ortaya çıkar.
- Hiperglisemi: kan glikozunda yükselme
- Fazla insülin hipoglisemiye yol açar.
- İnsülin ve glukagonun her ikisi de kan glikozu tarafından kontrol edilir.



5. Gonadlar (Cinsiyet bezleri)***

- Kadında overler, erkekte ise testislerdir.
- Üreme fonksiyonlarını kontrol eden hormonlar salgırlar.
- Erkek testesteron*, kadında östrojen*, progesteron* ve relaksin*dir.

- Testesteron;** Testislerin intersitisyel hücreslerinden salgılanır.
- Sperm üretimini uyarır.
- Erkek cinsiyet organlarının gelişimi ve devamlılığı için gereklidir.
- Östrojen;** Overlerden salgılanır.
- Kadınlarda menstruel siklus, meme bezlerinin gelişimine katkıda bulunur.
- Progesteron;** Meme bezlerinin gelişimini ve menstruel siklusu düzenler.
- Gebelikte plasenta oluşumuna katkıda bulunur.
- Relaksin;** Az miktarda sentezlenir ve doğum ile ilişkilidir.

Diğer Bezler

- **Pineal bez;** **Melatonin** salgılar.
- **Timus bezi;** T lenfositlerinin oluşumu ile ilgili hormon salgılar.
- **Kalp;** **Atriopeptin** hormonu salgılar.
- Sıvı-elektrolit dengesi ile ilişkilidir.
- Aşırı yükselmiş kan basıncını ve kan miktarını düşürür.
- **Sindirim sistemi;** **gastrin, sekretin ve kolesistokinin** hormonları salgılanır.
- **Gastrin**, mideden salınır ve midenin asit salgılamasını uyarır.
- **Sekretin**, duodenumdan salınır ve mideden gelen içeriğin asit özelliğinin nötralize edilmesini sağlar.
- **Kolesistokinin**, duodenumdan salınır ve safra kesesinin kasılmasını uyararak yağ sindiriminde görev alan safra salgısını yapar.

Kaynaklar

- Arthur C. Guyton, John E. Hall, Medical Physiology, 11th edition*
- Elaine N. Marieb, Human Anatomy & Physiology, Global Edition 10th Edition*
- Vander İnsan Fizyolojisi 13. Baskı, 2013*