

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

SAĞLIK HİZMETLERİ

ENDOKRİN SİSTEM

Ankara, 2015

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul / kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|----|
| AÇIKLAMALAR | ii |
| GİRİŞ | 1 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-1 | 3 |
| 1. ENDOKRİN SİSTEM..... | 3 |
| 1.1. Endokrin (İç salgı) Bezler | 4 |
| 1.2. Hormonlar | 4 |
| 1.2.1. Hormonların Kimyasal Yapılarına Göre Çeşitleri | 5 |
| 1.2.2. Hormon Salgılanmasının Düzenlenmesi | 5 |
| 1.2.3. Genel Olarak Hormonların Görevleri | 5 |
| UYGULAMA FAALİYETİ..... | 7 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | 8 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-2..... | 10 |
| 2. ENDOKRİN BEZLER VE HORMONLARI | 10 |
| 2.1. Hipofiz Bezi | 10 |
| 2.1.1. Hipofiz Ön Lob (Adenohipofiz-Lobus Anterior) Hormonları | 11 |
| 2.1.2. Hipofiz Arka Lob Hormonları..... | 13 |
| 2.2. Epifiz Bezi (Glandula Pinealis)..... | 13 |
| 2.3. Tiroit Bezi (Glandula Thyroidea)..... | 13 |
| 2.4. Paratiroid Bezler (Glandula Parathyroidea)..... | 15 |
| 2.5. Adrenal Bezler (Gl. Suprarenalis-Böbrek Üstü Bezleri)..... | 16 |
| 2.5.1. Medulla Bölümü Hormonları | 16 |
| 2.5.2. Korteks Bölümü Hormonları..... | 17 |
| 2.6. Pankreas Bezi (Pancreas) | 18 |
| 2.6.1. Pankreas Bezi Hormonları | 18 |
| 2.7. Gonadlar | 19 |
| 2.7.1. Testis Hormonları..... | 20 |
| 2.7.2. Ovarium Hormonları..... | 20 |
| 2.8. Timus (Thymus) Bezi..... | 21 |
| 2.8.1. Timus Bezinin Görevleri | 22 |
| UYGULAMA FAALİYETİ..... | 24 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME..... | 25 |
| MODÜL DEĞERLENDİRME | 27 |
| CEVAP ANAHTARLARI..... | 30 |
| KAYNAKÇA | 32 |

AÇIKLAMALAR

| | |
|--|---|
| ALAN | Sağlık Hizmetleri |
| DAL | Ortak |
| MODÜLÜN ADI | Endokrin Sistem |
| MODÜLÜN SÜRESİ | 40/8 |
| MODÜLÜN AMACI | Öğrenciye, endokrin sistemin yapısı ve işlevleri ile ilgili bilgi ve beceri kazandırmaktır. |
| MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI | <ol style="list-style-type: none">1. Endokrin sisteminin genel özelliklerini ayırt eder.2. Endokrin bezler ve hormonlarını ayırt eder. |
| EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI | <p>Ortam: Bu modül teknik laboratuvarında işlenmelidir.</p> <p>Donanım: Bu modülün öğrenme kazanımlarını gerçekleştirebilmek için afiş, resim, bilgisayar, projeksiyon cihazı, anatomi ve fizyoloji eğitim posterleri</p> |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. |

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Vücudun iç dengesi, sinir sistemi ile endokrin sistemin birlikte ve karşılıklı etkileşim içinde çalışması ile gerçekleşir. Bu sistemin temel amacı, vücudun bir bütün olarak hareket etmesini sağlamak, bedenden veya dış ortamdan gelen uyarılara uygun yanıtları vermek ve vücut iç ortamının dengesini korumaktır.

İnsan vücudunun sağlığını koruma ve tedavi hizmetlerinde görev alacaksınız. Bu nedenle endokrin sistemle ilgili patolojik durumlarda ortaya çıkan belirti ve bulguları anlayabilmeniz için bu sistemlerin normal yapı ve fonksiyonlarını tanımanız gerekmektedir.

Bu modül sonunda kazandığımız bilgi ve becerilerle insan hayatında büyük önem taşıyan endokrin sisteminin yapı ve işlevlerini öğrenmiş olacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

ÖĞRENME KAZANIMI

Endokrin sisteminin genel özelliklerini ayırt edebileceksiniz.

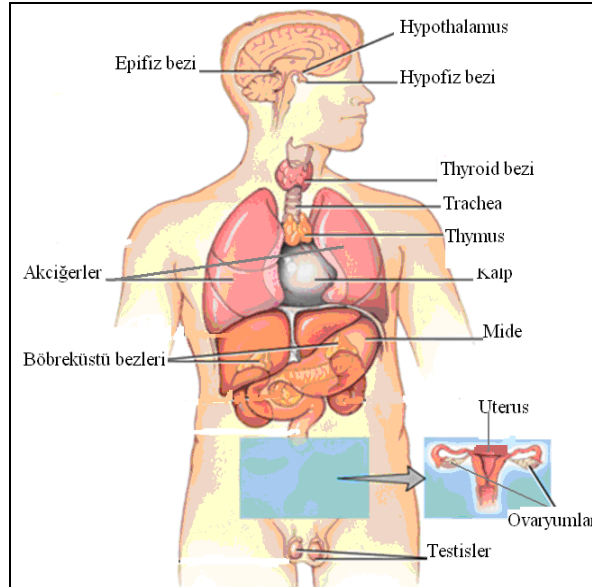
ARAŞTIRMA

- İç salgı bezleri ile dış salgı bezlerinin farklarını, iç salgı bezlerinin yerlerini ve işlevlerini araştırınız ve sınıf içinde arkadaşlarınızla tartışınız.

1. ENDOKRİN SİSTEM

Canlıların, yaşadığı dış ortamda meydana gelen değişimlere uyum sağlamaları ve iç ortamlarındaki dengeyi korumaları gerekir. İç ortamın değişmez tutulmasına homeostazis denir. Homeostazın sağlanmasında; **sinir sistemi** ve **endokrin sistem** koordineli çalışırlar.

Endokrin sistem, salgılarını belli bir kanala ihtiyaç duymadan, doğrudan kana veren bezlerin oluşturduğu iç salgı sistemidir. Endokrin sistemin üreme, beslenme, maddelerin hücreler tarafından kullanımı, sıvı ve elektrolit dengesini ayarlama, metabolik aktiviteyi düzenleme, büyüme gelişme gibi pek çok görevleri vardır.



Resim 1.1: Vücudumuzdaki iç salgı bezleri

1.1. Endokrin (İç salgı) Bezler

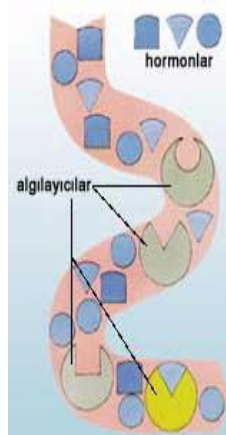
Salgılarını (**hormon**) bir kanala ihtiyaç duymadan direkt kana veren bezlere **endokrin bezler** denir. İç salgı bezleri vücudun belli bölgelerine yerleşmiştir. Tamamı iki avucu ancak doldurur. Fakat hormonları sayesinde güçlü bir etkiye sahiptirler. Dış salgı bezleri ise salgılarını bir kanal vasıtasıyla vücut boşluklarına bırakmaktadırlar.

İç salgı bezleri; çok sayıda damar, sinir ve salgı epiteli hücrelerinden oluşur. Salgı üretimini epitel hücreleri yapar. Damarlar, salgı üretimi için bezlere madde taşırlar ve üretilen salgıları kan yolu ile ilgili yerlere götürürler. Sinirler, salgının miktarını denetler. Endokrin bezlerinin genel ortak özellikleri şunlardır:

- ➤ Boşaltma kanalları yoktur.
- ➤ Salgılarını direkt kana verirler.
- ➤ Her hormon yalnızca hedef hücrelerini etkiler. Başka hücrelerce fark edilmez.

1.2. Hormonlar

Hormonlar; endokrin bezler tarafından salgılanarak kana verilen, kan yoluyla hedef organ ve dokulara taşınarak bunların yapı ve fonksiyonlarını, vücudun ihtiyaçlarına göre düzenleyen kimyasal maddelerdir.



Şekil 1.2: Hormonlar ve hormonların etkilediği algılayıcıların anahtar-kilit ilişkisi

Hormonlar kana verildikten sonra, doğrudan etkileyeceği hedef dokuya ulaşırlar. Her hormonun bir hedef organı ve bu organda kendisini çeken reseptörleri (duyu alıcısı) vardır. Reseptör ile hormon molekülü etkileşime girer ve hücrelerde bir dizi reaksiyon başlar. Böylece hücrelerin görevlerini yerine getirmelerini sağlayacak etki yaparlar. Yapılan bu etki uyarıcı, ya da durdurucu niteliktedir. Her hormonun etkisi kendine özgüdür. Bir hormon hedef hücrelerine varıncaya kadar diğer dokular tarafından fark edilemez. Reseptörler bir kilit, hormonlar ise anahtar özelliğindedir. Bir anahtar yalnızca bir kilide uyar.

1.2.1. Hormonların Kimyasal Yapılarına Göre Çeşitleri

Hormonu oluşturan maddelerin kimyasal yapısı tam olarak bilinmemekle beraber **steroid**, **peptid** ve **aminoasit** yapısında hormonlar olmak üzere üçe ayrılırlar. Genellikle steroid yapıdaki hormonlar yağda, peptid ve aminoasit yapıdaki hormonlar ise suda çözünürler. Peptid hormonlar; büyük moleküldür, bu nedenle hücre içine giremezler. Etkilerini hücre yüzeyindeki reseptörlerle birleşerek gösterirler. Steroid hormonlar, daha küçük moleküldür ve rahatlıkla hedef hücre duvarından geçerek çekirdeğe ulaşırlar.

| Steroid Hormonlar | Peptid Hormonlar | Aminoasit hormonlar |
|---|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Adrenal korteks hormonları Cinsiyet hormonları | Vazopressin Oksitoksin ACTH | Katekolaminler Tiroit hormonları |

Tablo 1.1: Kimyasal yapılarına göre hormonlar

1.2.2. Hormon Salgılanmasının Düzenlenmesi

Hormonlar belirli bir düzen içinde salgılanır. Bu düzen, sinir sistemi tarafından kontrol edilir. Kandaki hormon yoğunluğu o hormonu salgılayan bezi uyarır. Kandaki hormon seviyesi normalin altında ise hormon salgılanması artar. Normalin üstünde ise hormon salgılanması azalır. Örneğin; paratiroid bezinden salgılanan parathormon kan kalsiyum seviyesini düzenlerler. Şayet kandaki kalsiyum seviyesi düşerse; parathormon salgısı artar, böylece kan kalsiyum seviyesi yükselir.

Endokrin bez, uygun bir şekilde uyarılmazsa hormon salgılanması anormal olur. Bu durum kendini iki şekilde belli eder.

- ➤ **Hiposekresyon:** Hormon salgısının normalin altında olmasıdır.
- ➤ **Hipersekresyon:** Hormon salgısının normalin üstünde olmasıdır.

1.2.3. Genel Olarak Hormonların Görevleri

- Vücudun çevreye uyumunu ve iç ortam dengesini (homeostazis) sağlar.
- Hücrelerdeki yapım ve yıkım olaylarını denetler.
- Organların fonksiyonlarını düzenler.
- Üreme, büyüme ve gelişmeyi sağlar.
- Enerji üretimi, kullanımı ve depolanmasını gerçekleştirirler.

ETKİNLİK 1.1: Numaralar karşısına endokrin bezlerin isimlerini yazınız.

ETKİNLİK

1-

2-

3-

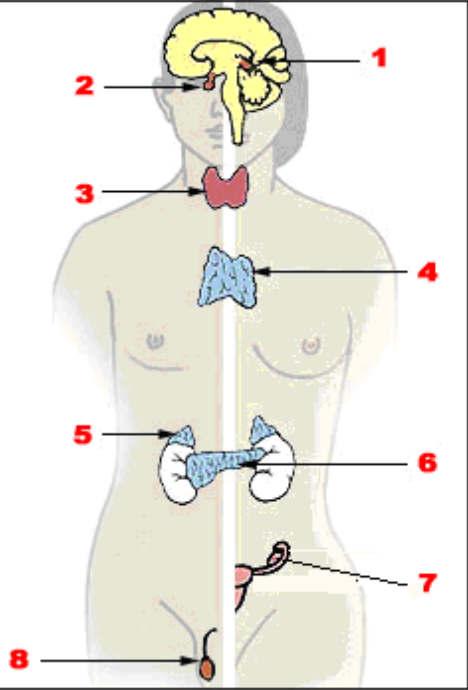
4-

5-

6-

7-

8-



The diagram illustrates the human endocrine system with the following numbered labels:

- 1: Pituitary gland (hypophysis)
- 2: Pineal gland (epiphysis)
- 3: Thyroid gland
- 4: Parathyroid glands (four small spots on the thyroid)
- 5: Adrenal glands (two glands, one on top of each kidney)
- 6: Pancreas
- 7: Ovaries (female reproductive glands)
- 8: Testes (male reproductive glands)

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek uygulama faaliyetini gerçekleştiriniz.

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|---|--|
| ➤ Endokrin sistemi tanımlayınız. | ➤ Endokrin sistemin tanımını yazarak tekrarlayabilirsiniz. |
| ➤ Endokrin sistemin görevlerini sayınız. | ➤ Endokrin sistemin işlevlerini yazarak tekrarlayabilirsiniz. |
| ➤ Endokrin ve ekzokrin bezi tanımlayınız. | ➤ Endokrin bez ile ekzokrin bez arasındaki farkı karşılaştırarak yazabilirsiniz. |
| ➤ İç salgı bezlerinin ortak özelliklerini sayınız. | ➤ İç salgı bezlerinin ortak özelliklerini yazarak açıklayabilirsiniz. |
| ➤ Hormonların çeşitlerini kimyasal yapılarına göre sayınız. | ➤ Hormonların kimyasal yapılarına göre çeşitlerini gösteren bir şema oluşturabilirsiniz. |
| ➤ Hormonların görevlerini sayınız. | ➤ Hormonların görevlerini yazarak tekrarlayabilirsiniz. |

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Endokrin sistem, salgılarını belli bir kanala ihtiyaç duymadan, doğrudan kana veren bezlerin oluşturduğu iç salgı sistemidir.
2. () Endokrin sistemin üreme, beslenme, maddelerin hücreler tarafından kullanımı, tuz ve sıvı dengesini ayarlama, metabolik aktiviteyi düzenleme, büyüme gelişme gibi pek çok görevleri vardır.
3. () Ekzokrin bezler salgılarını bir kanal aracılığı ile vücut boşluklarına veren bezlerdir.
4. () Bir bezde hormonun normalin üstünde salgılanmasına hiposekresyon denir.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

5. Canlıların, yaşadığı dış ortamdaki değişimlere uyum sağlamaları ve iç ortamlarında dengeyi korumaları gerekir. İç ortamın değişmez tutulmasınadenir.
6. Homeostasisin sağlanmasında; sistemi ve sistem birlikte çalışırlar.
7. Salgılarını bir kanala ihtiyaç duymadan direkt kana veren bezlere bezler denir.
8. Hormonu oluşturan maddelerin kimyasal yapısı tam olarak bilinmemekle beraber steroid, peptid veyapısında hormonlar olmak üzere üçe ayrılır.
9. Genellikleyapıdaki hormonlar yağda; peptid ve aminoasit yapıdaki hormonlar ise suda çözünürler.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

10. Hangisi endokrin bezlerinin genel ortak özelliklerinden değildir?
 - A) İç salgı bezleri salgılarını boşaltma kanalları ile vücut boşluklarına verirler.
 - B) Salgılarını direkt olarak kana verirler.
 - C) Kana geçen hormonlar yalnızca hedef hücreleri etkiler.
 - D) Normalden fazla hormon salgıladıklarında hiperfonksiyon,
 - E) Yetersiz salgıladıklarında hipofonksiyon belirtilerine sebep olurlar.

11. Hormonlarla ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Hormonlar kana verildikten sonra, doğrudan etkileyeceği hedef dokuya ulaşırlar.
- B) Her hormonun bir hedef organı ve bu organda kendisini çeken reseptörleri vardır.
- C) Hormonlar; dokularda, hücrelerin görevlerini yerine getirmelerini sağlayacak aktif etki yaparlar.
- D) Bir hormon kana karıştıktan sonra hangi dokuda ihtiyaç varsa ayırt etmeden ona yönelir.
- E) Reseptörler bir kilit, hormonlar ise anahtar özelliğindedir. Bir hormon yalnız bir kilide uyar.

12. Bezlerin hormon salgısının düşmesi ve hedef hücrelerin ihtiyacı olan uyarılmanın gerçekleşmemesi durumu nasıl adlandırılır?

- A) Hiposekresyon
- B) Hipersekresyon
- C) Hiper tansiyon
- D) Taşikardi
- E) Hipotermi

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

ÖĞRENME KAZANIMI

Endokrin bezler ve hormonlarını ayırt edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- İç salgı bezlerinin neler olduğunu ve vücudumuzdaki etkilerini araştırınız.
- Salgı bezlerinin vücuttaki yerlerini ve etkilerini gösteren bir afiş hazırlayınız.

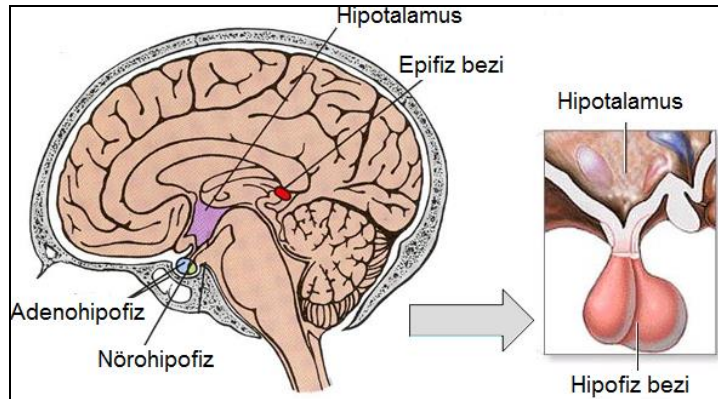
2. ENDOKRİN BEZLER VE HORMONLARI

İnsan vücudunda hormon salgılayan başlıca endokrin bezler şunlardır:

- Hipofiz bezi (Glandula hipofizea)
- Epifiz bezi (Gl. pinealis)
- Tiroit bezi (Gl. thyroidea)
- Paratiroit bezi (Gl. parotihroidea)
- Böbreküstü bezleri (Gl. Suprarenales-Adrenal bezler))
- Timus bezi (Gl. Thymus)
- Pankreas bezi (Gl. Pancreaticus)
- Gonadlar (testisler ve ovariumlar)

Ayrıca böbrekte, kalpte ve gastrointestinal sistemde de özel salgı hücreleri vardır. Gebelik süresince plasenta büyük bir iç salgı bezi görevi yapar.

2.1. Hipofiz Bezi



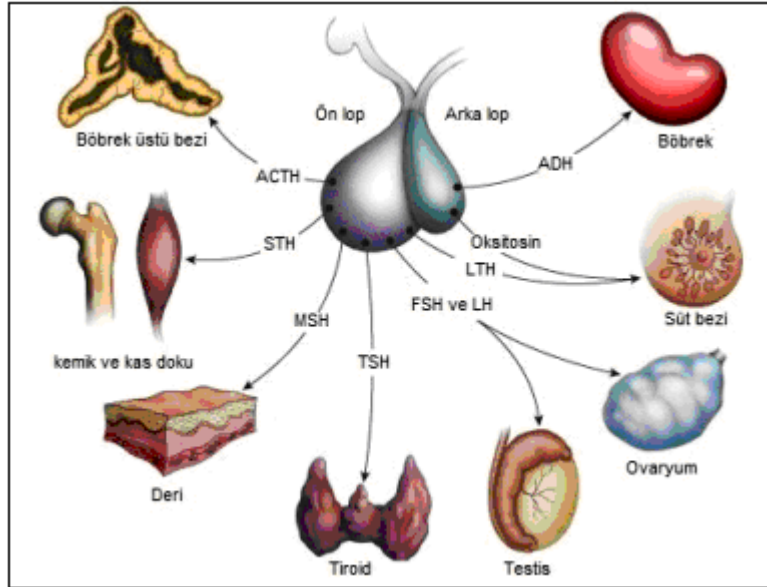
Resim 2.1: Hipotalamus, hipofiz ve epifiz bezi

Hipofiz bezi, hormonal düzenlemenin merkezidir. Kafa tabanında, **sfenoid** kemiğin **sella turcica** adı verilen oluşumu üstünde yer alan; hipofiz çukuruna yerleşmiştir. Oval şekilli, gri kırmızı renkte 0.5 gram ağırlığındadır. Bir sapla beynin hipotalamus bölümüne bağlanmıştır ve hipotalamusun denetiminde çalışır. Hipofiz bezi, yapı ve fonksiyon bakımından ön lob (lobus anterior-adenohipofiz) ve arka lob (lobus posterior-nörohipofiz) olmak üzere iki bölümden oluşur. Salgıladığı hormonlarla diğer endokrin bezlerin faaliyetlerini düzenler. Bu yönden salgı bezleri üzerinde orkestra şefi gibi etki yapar.

2.1.1. Hipofiz Ön Lob (Adenohipofiz-Lobus Anterior) Hormonları

Lobus anterior hipofiz bezinin en büyük bölümü olup tüm bezin %75'ini oluşturur. Hipofiz ön lobunda sinir lifleri yoktur. Denetimleri hipotalamus salgıları ile olur.

- Hipofiz ön lob hormonları şunlardır:
- Somatotropik hormon (STH) - growth hormonu (GH)
- Gonadotropik hormonlar
 - Follikül stimulan hormon (FSH)
 - Luteinize edici hormon (LH)
- Laktotrop hormon-prolaktin hormonu (LTH)
- Adrenokortikotropik hormon (ACTH)
- Tiroit stimulan hormon (tirotrop-TSH)
- Melanosit stimulan hormon (MSH)



Resim 2.2: Hipofiz bezi hormonları ve hedef dokuları

➤ **Somatotropin hormon (STH) - Growth hormon (Büyüme Hormonu)**

- Uzun kemiklerin epifiz plakları üzerine etki eder, çocuklarda ve ergenlik döneminde doku kütlelerini artırarak büyümeyi sağlar.
- Hücre çoğalmasını sağlar.
- Protein sentezini artırır, proteinlerin enerji için kullanımını engeller.
- Kandaki aminoasitlerin hücreye giderek hücre gelişmesi için kullanılmasını sağlar.
- Yağ depolarını kullanırken karbonhidrat depolarını korur, kan şekerini yükseltir.

Büyüme dönemindeki bir kişide STH salgısı yetersiz olursa epifiz plakları erken kapanır; zekâ geriliği olmayan cücelik ortaya çıkar, bu duruma **dwarfizm** denir. Büyüme döneminde aşırı salgılanırsa aşırı büyüme **jigantizm** (devlik) denilen patolojik durum ortaya çıkar. Ergenlik döneminden sonra salgılanmaya devam ederse ellerde, ayaklarda, çenede, burunda, dil, karaciğer, böbrek gibi yumuşak dokularda anormal büyüme ve vertebralarda kalınlaşma olur, bu duruma da **akromegali** denir.

➤ **Gonadotropik hormonlar:** Ergenlik döneminde ve sonrasında hipofiz ön lobundan salgılanırlar. Erkek ve kadında cinsiyet bezlerinin (gonadlar) ve organlarının üreme fonksiyonlarını kazanmasını sağlar. Biyolojik etkilerine göre iki gruba ayrılırlar.

- **Folikül stimulan hormon (FSH) :** Kadınlarda ovaryumlardaki foliküllerin ve ovumun gelişimini sağlar. Östrojen salgısını uyarır. Ergenlik döneminde uterusun büyüme ve gelişmesini sağlar. Erkeklerde testosteron salgılanmasını ve sperm gelişmesini sağlar.
- **Luteinize edici hormon (LH):** Kadınlarda ovulasyonu ve progesteron hormonu salgılanmasını; erkeklerde ise testosteron salgılanmasını kontrol eder.

➤ **Laktotrop hormon (LTH) :** Prolaktin hormonu da denir. Meme bezlerinin gelişmesini ve süt üretimini sağlar. Gebelik ve emzirme dönemlerinde daha fazla salgılanır.

➤ **Adrenokortikotrop hormon (ACTH):** Böbrek üstü korteks hormonlarının salgılanmasını kontrol eder. Yetersiz salgılanırsa adrenal korteks hormonları azalır, fazla salgılanması ise salgı miktarını artırır.

➤ **Tiroit stimulan hormon (TSH) :** Tiroit bezinin çalışmasını ve tiroksin hormonunun salgılanmasını denetler.

➤ **Melanosit stimulan hormon (MSH):** Derinin dermis ve epidermis tabakaları arasında bulunan pigment ihtiva eden melanosit hücrelerini uyarır. Melanosit hücreler deri rengi üzerine etki ederler.

2.1.2. Hipofiz Arka Lob Hormonları

Hipotalamus tarafından üretilen bu hormonlar, nöronlar tarafından arka loba taşınır ve burada depo edilir. Gerekliğinde kılcal damarlar aracılığı ile kana verilir. Bu nedenle arka lob hormon yapan değil, hipotalamusta üretilen hormonları depolayan ve kana veren bölümdür.

Hipofiz arka lob hormonları, **oksitosin** ve **ADH** (vasopressin) dir.

- **Oksitosin:** Oksitosin hormonu, doğum sırasında uterus düz kaslarının kasılmasını sağlayarak doğumu kolaylaştırır. Doğumdan sonra uterusun kasılmasını devam ettirerek doğum sonu kanamaları azaltır ve uterusun küçülerek eski hâlini almasını sağlar. Meme bezleri kaslarını kasarak süt kanallarının açılmasını ve sütün bu kanalcıklarda ilerlemesini kolaylaştırır. Böylece emme sırasında bebeğin süt alabilmesini sağlar
- **Antidiüretik hormon (ADH, Vasopressin) :**

ADH, vücudun sıvı dengesini düzenler ve kan basıncını kontrol eder. Kan basıncının düşmesi durumunda, böbreklerden suyun geri emilimini artırır. Böbrek borucuklarından süzülen su geriye emilir, kana verilir. Böylece idrar miktarı azalır ve kanın plazma hacmi artar. Bir başka etkisi damarlar üzerinedir. Çevresel damarları daraltır. Böylece kan basıncı yükselir. Kan basıncının yüksek olması durumunda, ADH sekresyonu azalır. Bunun sonucunda damarlar genişler, vücuttan suyun atılımı hızlanır, damarlardaki plazma hacmi azalır, sıvı idrarla atılır ve kan basıncı düşer.

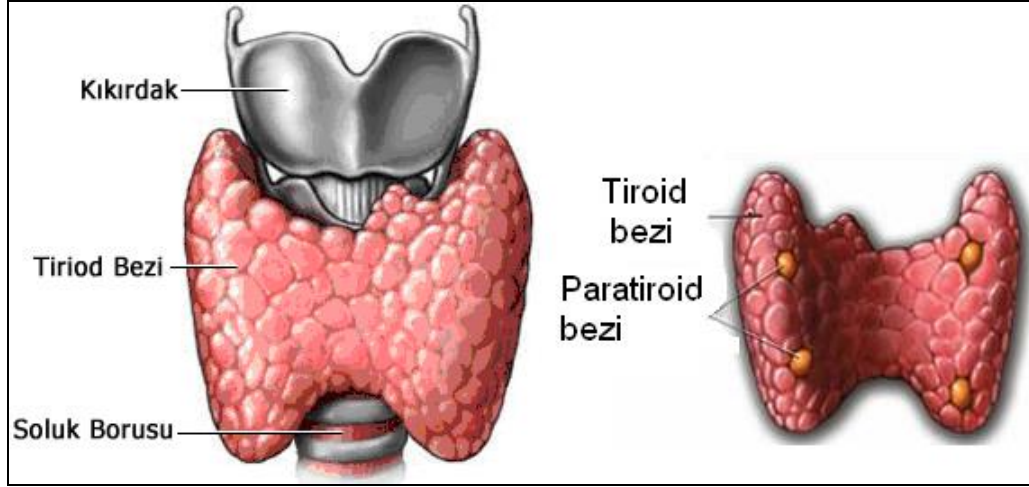
ADH'nin yetersiz salgılanması durumunda suyun büyük bir kısmı böbreklerden geri emilemediği için idrar olarak dışarı atılır. Bu durumda, çok idrara çıkma ile karakterize **diabetes insipidus** adı verilen (şekersiz şeker hastalığı) görülür. Soğuk havalarda ADH salgısı azalır. Bu nedenle kişi daha fazla idrara çıkma ihtiyacı hisseder. Sıcakta ise ter ile dışarıya fazlaca su atıldığından, idrar miktarı azaltılır.

2.2. Epifiz Bezi (Glandula Pinealis)

Beyin yarımküreleri arasında, ara beynin tavanında yer alan, bezelye büyüklüğünde bir bezdir (Şekil 2.1). Melatonin hormonunu salgılar. Salgılarını BOS'a verir. Karanlığın melatonin salgısını artırdığı, aydınlığın ise azalttığı; böylece uyku ve uyanıklık üzerinde etkisi olduğu düşünülmektedir. Ergenliğin başlangıcına doğru pineal bez işlevini kaybeder. Bu da eşey bezlerin harekete geçmesini engellediği yönünde bir görüş ortaya çıkarmaktadır.

2.3. Tiroit Bezi (Glandula Thyroidea)

Vücudun en büyük endokrin bezidir. Tiroit bezi, boynun ön alt bölgesinde, gırtlığın alt önünde, trakeanın üst önünde yer alan kalkan şeklinde bir bezdir. Yaklaşık 25-30 gram ağırlığında; sağ ve sol iki lobdan oluşur. Damarlardan zengin, kahverengi kırmızı renktedir.



Resim 2.3: Tiroit ve paratiroid bezi

Tiroit bezi tarafından tiroksin (tetraiyodotronin -**T4**), triiyodotronin (**T3**), ve **kalsitonin** hormonları salgılanır.

Tiroit bezinin tiroksin hormonu yapabilmesi için besinlerle dışarıdan **iyot** alınması gerekir. Normal miktarda hormon yapabilmek için vücudun haftada 1 mg iyoda ihtiyacı vardır. Vücut bu maddeyi sentezleyemez. Besinlerle (en kolay tuz içerisinde) alınarak kana geçen iyot, tiroit bezi kesecikleri tarafından; triiyodotironin (T3) ve tetraiyodotronin (T4-tiroksin) hormonlarının üretiminde kullanılır.

Tiroit bezinin herhangi bir nedenle yetersiz çalışması sonucu tiroksin salgısı azalır, bu duruma **hipotiroidizm** denir. Hipotiroidizmde; şişmanlık, soğuğa hassasiyet, aşırı uyku hâli, kalp atım hızında yavaşlama ve zihinsel tembellik görülür.

Tiroit hormonlarının normalden fazla salgılanmasına **hipertiroidizm** denir. Hipertiroidizmde; zayıflama kalp atım hızında artma, sinirlilik, ellerde titreme, sıcağa dayanıksızlık, uykusuzluk ve kaslarda güçsüzlük görülür.

Yeni doğanda ve çocukluk döneminde tiroit hormonlarının salgılanmaması veya az salgılanması **kretenizm** denen tablonun ortaya çıkmasına neden olur. Kretenizmde fiziksel ve mental gerilik (cücelik ve zekâ geriliği) birlikte görülür.

Erişkinlerde görülen tiroit yetmezliğine ise **miks ödem** denir. Miks ödem durumunda yorgunluk, deri ve saçlarda kuruluk, yüzde şişlik olur. Hiper ya da hipotiroidizme bağlı olarak tiroit bezinin büyümesine **guatr** denir.

➤ **Tiroksin hormonunun etkileri**

- Vücut ısısını ve metabolik faaliyetleri düzenler, oksidasyonu hızlandırır.
- Solunum hızını, oksijen tüketimini ve karbondioksit üretimini artırır.

- Protein sentezini, büyüme ve gelişmeyi sağlar.
- Çocuklarda fiziksel ve mental gelişimi sağlar.
- Yağ asitlerinin hücrelerdeki oksidasyonunu artırır.
- Karaciğerden glikojeni glikoz hâline dönüştürerek kan şekerini yükseltici etki yapar.
- Böbreklerin işlevlerini kolaylaştırır ve idrar miktarını artırır.

➤ **Calcitonin hormonunun görevleri**

Kalsitonin kan kalsiyum seviyesini düşürür, kemik kalsiyum düzeyini artırır. Kandaki fazla olan kalsiyumun kemiklerde depolanmasını sağlayarak kan kalsiyum seviyesini normale çeker. Ayrıca kalsiyumun böbreklerden geri emilmesini engeller ve idrarla atılımını hızlandırır. Bu durum kanda kalsiyum seviyesi normale dönünceye kadar sürer.

2.4. Paratiroid Bezler (Glandula Parathyroidea)

Paratiroid bezler, tiroit bezinin arka üst tarafında bezi saran kapsül içinde bulunur (Resim 2.3). Genelde sağda ve solda ikişer adettir. Fakat 4–10 arasında sayıları değişebilir. Mercimek büyüklüğünde, sarı-kırmızı renktedir. Ortalama 50 mg ağırlığındadır. Salgıladığı parathormon sayesinde kalsiyum ve fosfor metabolizmasını düzenler.

Parathormon kanda kalsiyum seviyesini yükseltici etkiye sahiptir. Kemikteki kalsiyum ve fosforun kana geçişini artırır. Böbreklerden kalsiyumun geri emilimini hızlandırır, idrarla atılımını engeller. İnce bağırsaklardan kalsiyumun emilerek kana geçişini sağlar.

Parathormon yeterince salgılanmazsa kandaki kalsiyum seviyesi düşer; buna bağlı olarak kaslarda, bilhassa el ve yüz kaslarında kasılmalar (tetani) görülür. Parathormonun fazlalığında ise, kemiklerden kalsiyum salgılanması fazla olur ve kemiklerdeki kalsiyum kana verilir. Böylece kemikler kolayca bükülür ve kırılır.

➤ **Kan kalsiyum seviyesinin düzenlenmesi**

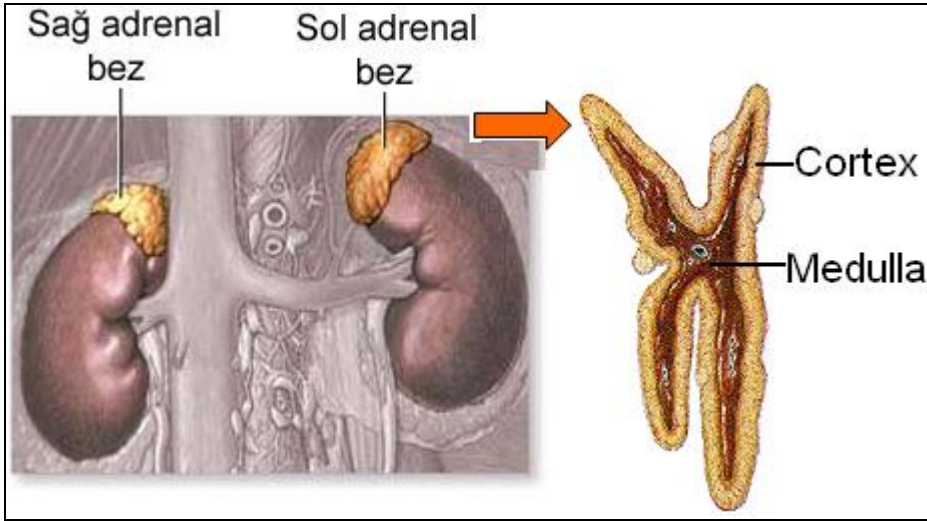
Kalsitonin ve parathormon kan kalsiyum düzeyi üzerine birbirlerine zıt (antagonist) etki gösterirler.

- **Calcitonin:** Kalsiyumun kandan kemiklere geçişini hızlandırır. İnce bağırsaklardan Ca emilimini yavaşlatır. Böbreklerden Ca reabsorbsiyonunu düşürür ve idrarla atılımını artırır. Böylece kan Ca seviyesini düşürürken, kemik Ca seviyesini yükseltir.

- **Parathormon:** Kemiklerdeki depo kalsiyumun kana geçişini sağlar. İnce bağırsaklardan Ca emilimini artırır. Böbrek tubulüslerinden Ca reabsorbsiyonunu artırarak kana verir ve kalsiyumun idrarla atılımını engeller. Böylece kan Ca seviyesi yükselir fakat kemik Ca seviyesi düşer. Uzun sürede bu etki kemiklerin kolayca bükülüp kırılmasına neden olur.

2.5. Adrenal Bezler (Gl. Suprarenalis-Böbrek Üstü Bezleri)

Adrenal bezler her iki böbreğin üst kısmına yerleşmiş, sarımsı renkte iki bezdir. Her biri ortalama 6–7 gramdır. İç ve dış olmak üzere iki bölümden oluşur. İç kısmına adrenal medulla (öz), dış kısmına adrenal korteks (kabuk) denir. Her iki bölümden yapı ve fonksiyon bakımından farklı hormonlar salgılanır.



Resim 2.4: Böbrek üstü bezleri

2.5.1. Medulla Bölümü Hormonları

Adrenal medulladan sempatik uyarı ile adrenalın (epinefrin) ve noradrenalin (norepinefrin) olmak üzere iki hormon salgılanır. Bu hormonların % 80'i adrenalın, % 20'si noradrenalindir. Bu hormonlara **katekolaminler** de denir. Adrenalin ve noradrenalin bazı organlar üzerine aynı bazılarına ise farklı etki gösterir.

Bu hormonların salınımı korku, heyecan, hiddet, stres durumlarında artar. Noradrenalin, kılcak damarları daraltarak kan basıncını artırır. Adrenalin etkileri ise şunlardır:

- Kalbin çalışmasını hızlandırarak kan basıncını artırır.
- Oksijen tüketimini artırır.
- Yüzeysel, çevresel kan damarlarını daraltır.
- İskelet kasları damarları ve koroner damarları genişletir.
- Karaciğerdeki glikojeni glikoza dönüştürerek kandaki şeker düzeyini yükseltir.
- Sindirim kanalında yavaşlamaya neden olur.
- Pupillaların (göz bebeği) genişlemesini sağlar.

2.5.2. Korteks Bölümü Hormonları

Adrenal korteks bölümü yaşam için çok önemlidir. Korteks bölümünün olmaması ölümlü sonuçlanan ciddi bozukluklara yol açar. Adrenal korteksten steroid hormonlar sentezlenir, bu nedenle bu hormonlara **kortikosteroidler** de denir. En önemlileri; **glukokortikoidler**, **mineralokortikoidler** ve **androkortikoidler**dir. Bu hormonlar fonksiyonları bakımından birbirlerinden farklıdır.

➤ Glukokortikoidler

Daha çok protein, yağ ve karbonhidrat metabolizması üzerine etkilidir. Bu gruptaki en önemli hormonlar **kortizol** ve **kortikosterondur**. Glukokortikoidler, protein ve yağlardan glikoz oluşumunu ve glikozun karaciğerde depolanmasını sağlarlar. Glikozun hücrelerde kullanımını azaltır. Böylece kanda glikoz miktarı artar. Proteinlerin yıkımını artırır ve protein sentezini azaltır. Karaciğer dışındaki kas dokusunda protein depolarını azaltır. Böbreklerden su atılımını artırır. Yağların yıkımını, serbest yağ asidi oranını ve kullanımını artırır. Metabolik etkilerinin yanı sıra iltihap giderici ve alerji giderici etkileri de vardır.

• Kortizon yokluğunda görülen bozukluklar

- Kan glikoz düzeyi düşer.
- Yağ dokusundan serbest yağ asitlerinin oluşumunda eksiklikler ortaya çıkar.
- Kan basıncı düşer.
- Fazla su içildiği zaman, vücutta su birikmesine ve su zehirlenmesine neden olur.
- Lezzet almada bozukluk, işitme ve koku almada yetersizlikler görülebilir.
- Kas zayıflığı görülür.
- Nedeni tam olarak bilinmemekle birlikte yokluğunda timus bezi ve lenf bezleri büyür.

➤ Mineralokortikoidler

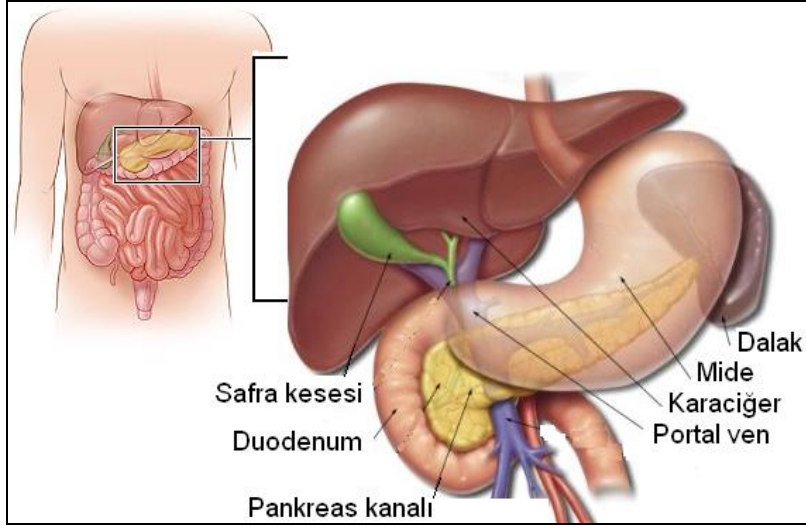
Bu grupta bulunan hormonların en önemlisi **aldesterondur**. Aldesteron vücudun sıvı ve elektrolit dengesini sağlayan hormondur. Asıl etkisini **sodyum** üzerine gösterir. Sodyumun böbreklerden geri emilimini sağlar. Kanda sodyumun artması, ozmotik basıncın artmasına ve aynı oranda suyun böbreklerden geri emilimine neden olur. Böylece vücut sıvılarında su ve sodyum artışı olur. Bu da kan basıncını artırır. Ayrıca, enfeksiyonlara karşı savunma sistemini de destekler. Aldesteronun yetersizliğinde sodyum, su ve klorun geri emilimi azalır. Böylece kan hacmi ve kan basıncı düşer.

➤ Androkortikoidler (Seksüel Hormonlar)

Korteksten salgılanan seksüel hormonlar progesteron, östrojen ve androjendir. Androjen erkekte ses kalınlaşması, kıllanma ve kas tonüsünün artmasında rol oynar. Kadında cinsiyet içgüdüünün ortaya çıkmasında etkilidir. Androkortikoidlerin salgılanması ACTH denetimindedir. Bu hormonlar aynı zamanda eşey hücrelerinde de üretilir.

2.6. Pankreas Bezi (Pancreas)

Pankreas karın boşluğunda midenin arka kısmında, duodenum kıvrımı içine yerleşmiştir. Dalağa kadar uzanır. Ortalama 12–15 cm uzunluğunda, 80 gram ağırlığındadır.



Resim 2.5: Pankreas bezi

Pankreas hem endokrin, hem de ekzokrin salgı yapan karışık bir bezdir. Pankreasın % 98'lik kısmı ekzokrin, % 2'lik kısmı da endokrin görevini yerine getirir. Dış salgılarını pankreas kanalı (ductus pancreaticus) ile duodenuma akıtır (bk. sindirim sistemi). İç salgılarını ise direkt kana verir.

2.6.1. Pankreas Bezi Hormonları

Hormonlar pankreasın langerhans adacıklarından salgılanır. Langerhans adacıklarında bulunan alfa hücreleri glukagon, beta hücreleri insülin, delta hücreleri somatostatin salgılar. F hücreleri ise pankreatik polipeptid salgılar.

➤ İnsülin

İnsülin, kandaki glikoz seviyesini düşürücü etki yapar. Glikozun hücreler tarafından kullanılması ve enerjiye dönüşümünü gerçekleştirir. Hücreler glikozu insülin varlığında kullanabilir. Bağırsaklardan emilen glikoz, insülin sayesinde kaslarda ve karaciğerde depo edilir. Kanda glikoz seviyesi yükseldiğinde; insülin glikozun karaciğere taşınarak glikojen hâlinde depo edilmesini sağlar. Fazla glikojenin de yağa dönüşümünü gerçekleştirir.

İnsülinin yetersiz salgılanması sonucu glikoz karaciğerde glikojen hâlinde depo edilemez ve hücreler tarafından yeterince kullanılamaz. Sonuç olarak kanda glikoz seviyesi yükselir. Kanda glikoz seviyesinin normalin üstünde olmasına **hiperglisemi** denir. Kanda glikoz birikmesi **diabetes mellitusa** (şeker hastalığı) neden olur.

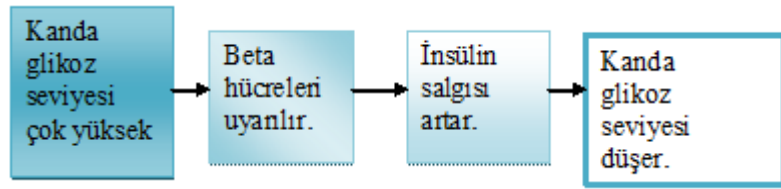
İnsülinin normalin üstünde salgılanmasına bağlı olarak kanda glikoz düzeyinin normalin altına düşmesine ise **hipoglisemi** denir. Bu durumda en çok beyin etkilenir. Çünkü beynin tek enerji kaynağı glikozdur. Hipogliseminin ilerleyen aşamalarında hipoglisemik şok ve ölüm gelişir.

➤ Glukagon

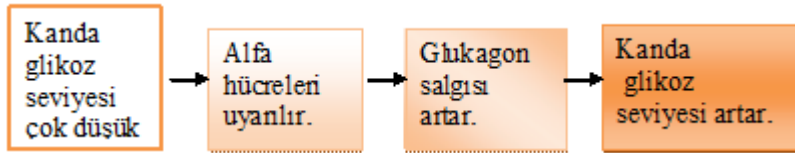
Glukagon, insülinin tersine kanda glikoz düzeyini artırıcı etki yapar. Karaciğerde ve kaslarda depo edilen glikojenin glikoza dönüştürülerek kana verilmesini sağlar.

➤ Kanın glikoz düzeyinin ayarlanması

Kanın glikoz değeri, insülin ve glukagon hormonlarının birlikte çalışması sayesinde % 80–120 mg olarak sabit tutulur. Plazmadaki glikoz seviyesi artınca insülin salgılanması artar. Glikozun hücrelerde kullanımı gerçekleşir ve kan glikoz seviyesi düşer.



Plazmadaki glikoz seviyesi düşünce; glukagon salgısı başlar ve insülin salgısı azalır. Karaciğerde depolanmış olan glikoz açığa çıkar ve kan glikoz seviyesi yükselir.



Pankreastan salgılanan diğer hormonlar somatostatin ve pankreatik polipeptiddir. Somatostatin mide boşalmasını geciktirir, mide asit yapımını ve gastrin salgısını önler. Pankreasın enzim salgısını azaltır. Pankreatik polipeptid hormonu, safra kesesi kontraksiyonlarını önler ve pankreasın sindirim enzimlerinin yapımını ayarlar.

2.7. Gonadlar

Gonadlar; erkekte testisler kadında ise ovariumlardır. Gonadlardan salgılanan hormonlar kadınlık ve erkeklik karakterlerinin ortaya çıkmasını sağlar.

Cinsiyet hormonlarının kontrolü, hipofiz ön lobundan salgılanan FSH ve LH tarafından gerçekleştirilir.

2.7.1. Testis Hormonları

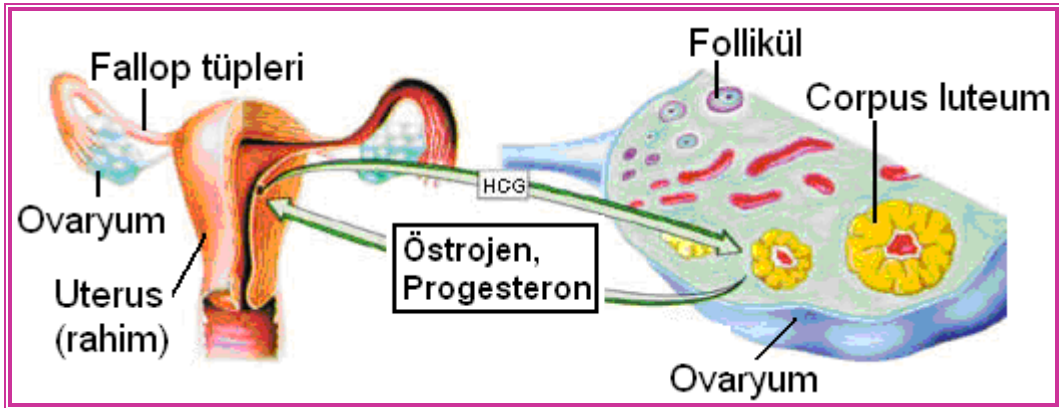
Erkek gonadları olan testisler; gövdenin tabanında, kasıklar arasında, scrotum içinde bulunur. Sağlı sollu iki adet olup oval şekilli ve 10- 15 gram ağırlığındadır. Testislerde erkek üreme hücresi (**sperm**) ve **testosteron** hormonu üretilir. Testosteron, intrauterin dönemde çok az miktarda salgılanır. Doğumdan sonra 10–12 yaşına kadar hiç salgılanmaz. Ergenlik döneminin başlamasıyla salgı miktarı hızla artar. 40 yaşından sonra yavaşlamaya başlar. 80 yaş civarında hiç salgılanmaz. Kadınlarda da az miktarda testosteron salgılanır. Testosteronun etkileri şunlardır:

- Erkek dış üreme organlarının büyümesi ve gelişmesini sağlar.
- Erkeklerdeki seksüel davranışların yerine getirilmesini sağlar.
- Vücutta kılların dağılımını sağlar.
- Gırtlak mukozasının kalınlaşması ve sesin kalınlaşmasını sağlar.
- Protein yapımı ve kasların gelişmesini sağlar.
- Kemik büyümesi ve kalsiyum tutulmasına etkisi vardır.
- Sperm yapımı ve üreme sisteminin salgı bezlerinin gelişimini sağlar.

2.7.2. Ovarium Hormonları

Kadın gonadı olan ovariumlar, küçük pelvisin yan duvarlarında kendine ait fossa ovarica denen çukurda bulunur. Sağlı sollu iki adet olup yaklaşık 4–6 gram kadardır. Ovaryumlar, **ovum** üretir, **östrojen** ve **progesteron** hormonları salgılar.

Östrojen ve progesteronun salgılanması puberte döneminde (12–14 yaş) başlar. Ovaryumlardaki olgunlaşmış keseler (**graaff follükülü**) ortalama 28 günde bir çatlar ve içindeki ovum dışarı atılarak ovülasyon gerçekleşir. Ovülasyondan sonra graaff follükülünün yerinde, **corpus luteum** (sarı cisim) meydana gelir. Corpus luteumdan, az olarak östrojen daha fazla olarak da progesteron hormonu salgılanır.



Resim 2.6: Ovaryumlar

➤ **Östrojen hormonunun etkileri:** Esas olarak ovaryumlardan ve plesantadan salgılanan östrojen, az miktarda da adrenal bezler ve testislerden de salgılanır. Östrojenin etkileri aşağıda verilmiştir.

- Menstürasyonun (adet kanaması) fizyolojik olarak düzenlenmesini sağlar.
- Fallop tüplerinin, uterus ve dış genital organların büyümesini sağlar.
- Zigotun uterusu doğru hareketini kolaylaştırır.
- Memelerin gelişmesini ve süt bezleri kanallarının oluşmasını sağlar.
- Kemiklerin büyüme faaliyetlerini hızlandırır.
- Ergenlik döneminde kızlarda hızlı büyüme sebebi olur.
- Metabolizmayı hızlandırır.
- Deri altında, kalça ve uyluklarda yağ birikmesini sağlar.
- Kadın vücudunda karakteristik görünümün oluşmasını sağlar.

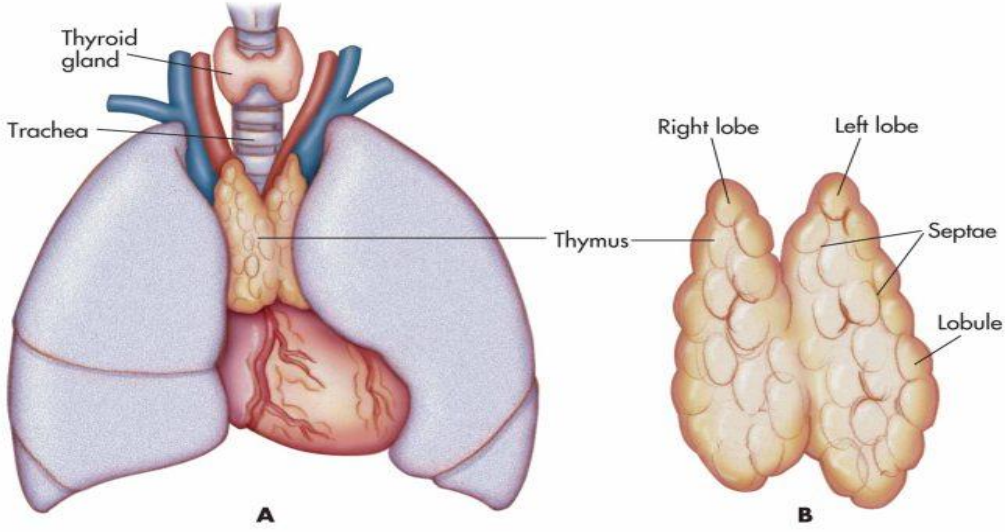
➤ **Progesteron hormonu ve etkileri**

Kadın vücudunun gelişmesi ve kadına özgü karakterlerin sürdürülmesinde östrojenle birlikte görev yapar. Ovaryum siklusunun ikinci yarısında (14. günden sonra) corpus luteumdan salgılanır. Eğer fertilizasyon olmuşsa gebeliğin 4. ayına kadar corpus luteum progesteron üretmeye devam eder. Bu süreden sonra bu görevi plesanta alır ve gebelik süresince fazla miktarda salgılanır. Fertilizasyon olmamışsa menstürel siklusun yaklaşık olarak 26. gününde progesteron salgılanması en aza iner. Progesteronun etkileri şunlardır:

- Progesteron, kadında meme gelişimi, kalçaların genişlemesi, sesin incelmelerini sağlar.
- Progesteronun en önemli görevi, cinsel siklusun ikinci yarısında endometriumun kalınlaşmasını ve uterusu döllenmiş yumurtanın tutunmasına hazırlamaktır.
- Uterus kontraksiyonlarını yavaşlatır ve tutunmuş zigotun atılmasını engeller.
- Fallop tüpü mukozasında, tüp içindeki, bölünmekte olan zigotun beslenmesini sağlar.
- Süt bezlerinin gelişmesini sağlar.

2.8. Timus (Thymus) Bezi

Timus göğüs boşluğunda sternumun arkasında ve ön mediastinumu yerleşmiştir. Simetrik olmayan iki lobdan meydana gelmiştir. Timus ergenliğe kadar gelişmeye devam eder ve ağırlığı 30–40 grama kadar ulaşır. Ergenlik döneminden sonra yavaş yavaş küçülerek yerini yağ ve bağ dokusuna bırakır.



Resim 2.7: Timus bezi ve göğüs boşluğundaki yeri

2.8.1. Timus Bezinin Görevleri

Timus, endokrin bir bez olmasının yanı sıra, lenfoid sistemin organlarından biridir. Lenfosit üretmek özellikle çocukluk yaşlarında, vücudun savunma mekanizmasında rol alır. Timusdan salgılanan hormonlar bağışıklık sağlayan, T lenfositleri ve bazı B lenfositlerinin gelişmesinde rol oynar. Timus hormonları ayrıca; ergenlik dönemine kadar, hipofizden salgılanan cinsiyet hormonlarının (LH, FSH) salınmasını baskılar.

ETKİNLİK 2.1: Hormonlar ile salgılanma yerlerini eşleştiriniz

| | | | |
|---|---------------------|--|------------------------------|
| A | Antidiüretik hormon | | Adrenal kortex |
| B | İnsülin | | Adrenal medulla |
| C | Kortizon | | Hipofiz ön lob |
| D | Adrenalin | | Tiroit bezi |
| E | STH | | Hipofiz arka lobu |
| F | Calcitonin | | Paratiroid bezi |
| G | Parathormon | | Epifiz bezi |
| H | Glukagon | | Pankreas bezi beta hücreleri |
| İ | Melatonin | | Pankreas bezi alfa hücreleri |

ETKİNLİK 2.2: Hormonlar ile vücuttaki etkilerini eşleştiriniz

| | | | |
|---|-------------|--|-------------------------------------|
| 1 | İnsülin | | Kemik Ca seviyesini yükseltir |
| 2 | Glukagon | | Metabolizmayı artırır |
| 3 | STH | | Kan kalsiyumunu yükseltir |
| 4 | Adrenalin | | Kan şekerini yükseltir |
| 5 | Calcitonin | | Şeker, yağ ve protein metabolizması |
| 6 | Parathormon | | Büyüme hormonu |
| 7 | Tiroksin | | Kan şekerini düşürür |
| 8 | Kortizon | | Kalbin çalışmasını kuvvetlendirir |

Etkinlik 2.3: Tiroit bezi ile ilgili etkinliği yapınız.

“Tiroit bezinin çalışması ve salgı denetimi tiroit bezi ile hipofiz ön lobu arasındaki feed-back mekanizmasının işleyişine bağlıdır” Bu cümleden yola çıkarak aşağıdaki açıklamaları A,B,C,D şeklinde sıralayınız.

- () TSH, tiroit bezini uyarır ve T4 salgısı artar.
- () Böylece kan tiroksin seviyesi yükselmiş olur.
- () Hipofiz ön lobuna uyarı gider ve TSH salgısı artar.
- () Troksinin kandaki değeri, normalin altına düştüğünde;

Etkinlik 2.4: STH ile ilgili boşlukları doldurunuz.

Büyüme döneminde salgısı yetersiz olursa zekâ geriliği olmayan cücelik ortaya çıkar, bu durumadenir. Aşırı salgılanırsa (devlik) denilen patolojik durum ortaya çıkar. Ergenlik döneminden sonra salgılanmaya devam edersede, ayaklarda,de, burunda, dil, karaciğer, gibi yumuşak dokularda anormal büyüme velarda kalınlaşma olur, bu duruma da denir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek uygulama faaliyetini gerçekleştiriniz.

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|---|--|
| ➤ Hipofiz bezinin yerini, yapısını, bölümlerini, hormonlarını ve görevlerini kavrayınız. | ➤ Hipofiz bezinin yapısını afiş üzerinde inceleyebilirsiniz. ➤ Hipofiz hormonlarının isimlerini ve görevlerini yazarak çalışabilirsiniz. |
| ➤ Epifiz bezinin yapısını, yerini, hormonlarını ve görevlerini kavrayınız. | ➤ Epifiz bezinin yapısını afiş üzerinde inceleyebilirsiniz. ➤ Epifiz bezinin hormonlarını ve etkilerini yazarak çalışabilirsiniz. |
| ➤ Tiroit bezinin yerini, yapısını, bölümlerini, hormonlarını ve görevlerini kavrayınız. | ➤ Tiroit bezinin yapısını afiş üzerinde inceleyebilirsiniz. ➤ Tiroit bezi hormonlarının etkilerini yazarak çalışabilirsiniz. |
| ➤ Paratiroit bezinin yapısını, yerini, hormonlarını ve görevlerini kavrayınız. | ➤ Paratiroit bezinin yapısını afiş üzerinde inceleyebilirsiniz. ➤ Paratiroit bezi hormonun görevini calcitonin hormonu ile karşılaştırma yaparak çalışınız. ➤ Kalsiyum metabolizması üzerine parathormon ve calcitoninin etkilerini gösteren bir tablo hazırlayınız. |
| ➤ Adrenal bezin yerini, yapısını, bölümlerini, hormonlarını ve görevlerini kavrayınız. | ➤ Adrenal bezin yapısını afiş üzerinde inceleyebilirsiniz. ➤ Medulla bölümü hormonlarının işlevlerini yazarak çalışabilirsiniz. ➤ Korteks bölümü hormonlarının işlevlerini yazarak çalışabilirsiniz. |
| ➤ Pankreas bezinin yerini, yapısını, bölümlerini, hormonlarını ve görevlerini kavrayınız. | ➤ Pankreas bezinin yapısını afiş üzerinde inceleyebilirsiniz. ➤ Pankreas bezi hormonlarının etkilerini yazarak çalışabilirsiniz. |
| ➤ Gonadların yerlerini, yapısını, hormonlarını ve görevlerini kavrayınız. | ➤ Testis hormonlarının etkilerini yazarak çalışabilirsiniz. ➤ Ovarium hormonlarının etkilerini yazarak çalışabilirsiniz. |
| ➤ Tymus bezi hormonlarının adlarını ve görevlerini sayınız. | ➤ Tymus bezinin vücut savunmasındaki görevlerini yazarak çalışabilirsiniz. |

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

A- Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız

1. İnsülin ve glukagon hormonlarının salgılandığı, iç dış salgı yapan,bezidir.
2. Ovariumlar vehormonlarını salgırlar.
3. İç salgı bezlerinin en büyüğü olanbezi, T3-T4 vesalgılar.
4. Pankreas langerhans adacıklarının beta hücrelerinde salgılanan hormonu kan-glikoz seviyesini düşürür.ise kan glikozunu yükseltir.
5. Kanda kalsiyum seviyesi yükseldiği zaman tiroit bezi folliküllerinden hormonu salgılanır. Böylece kandaki kalsiyum seviyesi normale döner.
6. Adrenal korteksten salgılanan mineralkortikoid olan,hormonu böbreklerdenun ve suyun tutulmasını sağlar dolayısıyla sıvı- elektrolit kaybını önler.
7. Süt salgılanmasını adı verilen hormon sağlar.
8. Hipofiz bezinin hormon salgılamasının denetimini yapar.
9. Adrenal medulladanve..... hormonları salgılanır.
10. “Tiroit bezinin yetersiz çalışması sonucu tiroksin salgısı azalır, bu duruma denir. Tiroit hormonlarının normalden fazla salgılanmasına ise denir.”

B- Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

11. ()Hipofiz bezi, yapı ve fonksiyon bakımından ön lob (lobus posterior-nörohipofiz) ve arka lob (lobus anterior-adenohipofiz) olmak üzere iki bölümden oluşur.
12. () Kandaki kalsiyum seviyesi düştüğünde, calcitonin salgılanması artar, parathormon miktarı azalır. Kalsiyumun kemiklerden kana geçişi ve bağırsaklardan emilimi hızlanır. Böbreklerden atılımı azaltılır ve böylece kandaki kalsiyum seviyesi yükseltilir.
13. () Kalsitonin ve parathormon birbirine zıt çalışarak kan kalsiyum seviyesini düzenler.
14. () Pankreas bezi, parathormon sayesinde kalsiyum ve fosfor metabolizmasını düzenler.
15. () STH’ın yetersiz salgılanması devlik (gigantizm) hastalığı yapar.

C- Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

16. Aşağıdakilerden hangisi Gl. pinealide melatonin salınımını arttıran sebeplerdendir?

A)Parasempatik uyarı B) Aydınlık C) Karanlık D) Isı artışı E) Uyku

17. Aşağıdakilerden hangisi hipotalamus tarafından salgılanan ve hipofizin arka lobunda depolanan, vücudun sıvı dengesini ve kan basıncını kontrol eden hormondur?

A) ADH B) LH C) TSH D) Prolaktin hormon E) FSH

18. Aşağıdakilerden hangisi yeni doğanda ya da çocukluk döneminde tiroit hormonun salgılanmaması durumunda ortaya çıkan, fiziksel ve mental gerilik yapan tablodur?

A) Guatr B)Hipotiroidizm C)Hipertiroidizm D)Kretenizm E)Akromegali

19. Aşağıdakilerden hangisi hem endokrin hem de ekzokrin bez özelliği gösterir?

A) Dalak B)Mide C)Karaciğer D)Tiroit bezi E) Pankreas

20. Aşağıdakilerden hangisi kalsiyum metabolizmasına etki eden hormondur?

A) Norepinefrin B)Calcitonin C)Prolaktin D)Oksitosin E) Östrojen

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi, vücuttaki bütün hücreleri etkileyerek büyüme ve gelişmeyi sağlayan hormondur?

- A) ST B) FSH C) LH D) Laktotrop hormon E) ACTH

2. Aşağıdakilerden hangisi hiper yada hipotiroidizme bağlı olarak ortaya çıkan, tiroit bezinin büyümesi ile karakterize hastalıktır?

- A) Guatr B) Hipotiroidizm C) Hipertiroidizm D) Kretenizm E) Akromegali

3. Aşağıdakilerden hangisi hem endokrin hem de ekzokrin bez özelliği gösterir?

- A) Dalak B) Mide C) Karaciğer D) Tiroit bezi E) Pankreas

4. Vasopressin hormonunun temel görevi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kalsiyumun kemiklerde tutulup kana geçmesini engeller.
B) Çocuklarda fiziksel ve mental gelişimi sağlar.
C) Vücut ısısını düzenler.
D) Solunum hızını düzenler.
E) Vücudun sıvı dengesini düzenler ve kan basıncını kontrol eder.

5. ADH'nin etkileri için verilen bilgilerden hangisi doğru değildir?

- A) Bu hormon hipofiz arka lobu tarafından salgılanır.
B) Temel görevi, vücudun sıvı dengesini düzenlemek ve kan basıncını kontrol etmektir.
C) Soğuk havalarda ADH salınımı azalır ve idrar miktarı artar.
D) Sıcak havalarda ADH fazla salgılanır ve idrar miktarı azalır.
E) Kan basıncının düşmesi durumunda ADH; böbreklerden suyun geri emilimini artırır.

6. Yüksek tansiyonu düşürmeye yönelik olarak ADH'nin etkilerinden **hangisi yanlış verilmiştir?**

- A) ADH sekresyonu azalır.
B) Damarlar daraltılır.
C) Vücuttan suyun atılımı hızlandırılır.
D) Damarlardaki kan plazma hacmi azaltılır.
E) İdrar miktarı artırılır.

7. “ADH’nin yetersiz salgılanması durumunda suyun büyük bir kısmı böbreklerden geri emilemediği için idrar olarak dışarı atılır. Bu durumda (şekersiz şeker hastalığı) adı verilen hastalık görülür. Hasta çok sık idrara çıkar ve çok fazla su içer.”

Yukarıdaki boşluğa gelmesi gereken ifadeyi işaretleyiniz

A)Diabetes mellitus B) Diabetes insipitus C) Kretinizm D) Miks ödem E) Dwarfizm

8. Salgı bezlerine ait açıklamalardan hangisi ekzokrin bezlere aittir?

- A) Salgılarını (**hormon**) bir kanala ihtiyaç duymadan direkt kana verirler.
- B) Salgılarını bir kanal aracılığı ile vücut boşluklarına bırakırlar.
- C) Çok sayıda damar, sinir ve salgı epiteli hücrelerinden oluşur. Salgı üretimini epitel hücreleri yapar.
- D) Damarlar, salgı üretimi için bezlere madde taşırlar ve üretilen salgıları ilgili yerlere götürürler.
- E) Sinirler, salgının miktarını denetler.

9. Aşağıdakilerden hangisi endokrin bezlerinin genel ortak özelliklerinden değildir?

- A) Boşaltma kanalları yoktur. Bu nedenle kanalsız bezler olarak da adlandırılır.
- B) Salgılarını direkt kana verirler. Bu sebeple diğer organlardan daha fazla kanlanırlar.
- C) Kana geçen hormonlar yalnızca hedef hücreleri etkiler. Başka hücrelerce fark edilmez
- D) Tamamı iki avucu ancak doldurmalarına rağmen, güçlü bir etkiye sahiptirler.
- E) Daha çok sindirim kanalına salgılanarak, besinlerin sindiriminde görev yaparlar.

10. Troksin hormonunun kandaki değeri normalin üstüne çıkması ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Hipofiz ön lob inhibe edilir
- B) TSH salgısı azaltılır.
- C) TSH salgısı artırılır.
- D) Buna bağlı olarak Tiroit bezinden tiroksin salgı üretimi azaltılır
- E) Böylece kan tiroksin seviyesi düşmüş olur.

11. Hangisi tiroksinin görevlerinden değildir?

- A) Vücut ısısını ayarlar, metabolik faaliyetleri düzenler, oksidasyonu hızlandırır.
- B) Kemiklerde kalsiyum konsantrasyonunu artırıcı etki yapar.
- C) Protein sentezini, büyüme ve gelişmeyi; çocuklarda fiziksel ve mental gelişimi sağlar
- D) Yağ dokusundan yağ asitlerini ve yağ asitlerinin hücrelerdeki oksidasyonunu artırır.
- E) Kan şekerini yükseltici etki yapar.

12. Tiroit bezine ait aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğru verilmiştir?

- A) Tiroit bezinin herhangi bir nedenle yetersiz çalışması sonucu tiroksin salgısı azalır, bu duruma **miks ödem** denir.
- B) Tiroit hormonlarının normalden fazla salgılanmasına **hipotiroidizm** denir.
- C) Yeni doğanda ve çocukluk döneminde Tiroit hormonlarının salgılanmaması veya az salgılanması
- D) Erişkinlerde görülen Tiroit yetmezliğine ise **kretenizm** denir.
- E) Hiper ya da hipotiroidizme bağlı olarak Tiroit bezinin büyümesine **guatr hastalığı** denir.

13. “Ergenlik döneminde ve sonrasında hipofiz ön lobundan salgılanırlar. Erkek ve kadında cinsiyet bezlerinin ve organlarının üreme fonksiyonlarını kazanmasını sağlar. Etkilerine göre iki gruba ayrılır.”

Yukarıdaki açıklama hangi hormona aittir?

- A) STH B) FSH C) Calcitonin D) Gonadotropik hormonlar E) Glukagon

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru “Modül Değerlendirme” ye geçiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

| | |
|----|----------------|
| 1 | DOĞRU |
| 2 | DOĞRU |
| 3 | DOĞRU |
| 4 | YANLIŞ |
| 5 | Homeostazis |
| 6 | Sinir/endokrin |
| 7 | Endokrin |
| 8 | Aminoasit |
| 9 | Steroid |
| 10 | A |
| 11 | D |
| 12 | A |

ÖĞRENME FAALİYETİ -2'NİN CEVAP ANAHTARI

| | |
|----|------------------------------|
| 1 | Pankreas |
| 2 | Östrogen/progesteron |
| 3 | Tiroit/Calcitonin |
| 4 | İnsülin/glukagon |
| 5 | Calcitonin |
| 6 | Aldosteron/Sodyum |
| 7 | Prolaktin |
| 8 | Hipotalamus |
| 9 | Epinefrin/norepinefrin |
| 10 | Hipotiroidizm/hipertiroidizm |
| 11 | Yanlış |
| 12 | Yanlış |
| 13 | Doğru |
| 14 | Doğru |
| 15 | Yanlış |
| 16 | C |
| 17 | A |
| 18 | D |
| 19 | E |
| 20 | B |

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

| | |
|----|---|
| 1 | A |
| 2 | A |
| 3 | E |
| 4 | E |
| 5 | A |
| 6 | B |
| 7 | B |
| 8 | B |
| 9 | E |
| 10 | C |
| 11 | B |
| 12 | E |
| 13 | D |

KAYNAKÇA

- KANDEMİR Veysel, *Anatomi*, Özyurt Matbaacılık Limitet şirketi, Ankara, 2007.
- ÖZDEN Mehmet, **Anatomi ve Fizyoloji Ders Kitabı**, Ayrıntı Basımevi, Ankara, 2012.
- YAKAR Kubilay, *Fizyoloji*, Nobel Yayınevi, Ankara, 2005.
- <http://www.megep.meb.gov.tr/moduller>
- <http://www.turkcebilgi.com/> (06.04.2015/21.00)
- <http://www.lisebiyoloji.com/> (06.04.2015/21.53)