

## Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler



- Yürüdüğümüzde dengemizi sağlamamız,
- Herhangi bir şeye konsantre olmamız,
- Kafamızda plân yapmamız,
- Yazı yazmamız,
- Konuşma yapmamız,
- Karnımız acıktığında açlık duyusunu algılamamız,
- Bir korku filmi seyrettiğimizde gerilmemiz,
- Elimizi sıcak bir sobaya dokundurduğumuzda çekmemiz,
- Susadığımızda buna tepki vermemiz,
- Lunaparkta gondola bindiğimizde içimizde meydana gelen değişiklikler,
- Sınava girdiğimizde heyecanlanmamız ve heyecandan vücudumuzda meydana gelen değişiklikler,
- Görme, duyma, koklama, tat alma, dokunma gibi dış çevreden gelen uyarıları algılamamız,
- Ses, koku ve görülen şeyleri kaydedebilmemiz,
- Konuşulan kelimelerin anlamını anlayabilmemiz,
- Elimize bir şey battığında tepki göstermemiz ve acı çekmemiz,
- Karşımızda birisi konuştuğunda onu algılayabilmemiz,
- Araba kullanabilmemiz, dans edebilmemiz, piyano çalabilmemiz,
- Ve bunun gibi birçok şey denetleyici ve düzenleyici sistemler tarafından kontrol edilmektedir.

Canlı varlıklar, cansız varlıklardan farklı olarak uyarılabilirler ve uyarılara karşı uygun tepkiler gösterebilirler. Çevreleriyle sürekli bilgi ve madde alışverişi yapabilirler. Bu sayede içinde buldukları çevreye uyum sağlayabilirler, organizmanın varlığı ve bütünlüğünü koruyabilirler ve böylece hem kendilerinin hem de soylarının devamlılığını sürdürebilirler. Aynı zamanda kararlı ve dengeli bir iç çevrenin kurulmasını sağlayabilirler. Bu anlatılanlar bakımından hayvanlar bitkilere göre daha gelişmiştir. Hayvanlara bu üstünlüğü sağlayan, özelleşmiş hücre, doku ve organlardan oluşan denetleyici ve düzenleyici sistemlerdir.

## Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler

- Sinir Sistemi
- Hormonal Sistem (İç Salgı Bezleri)

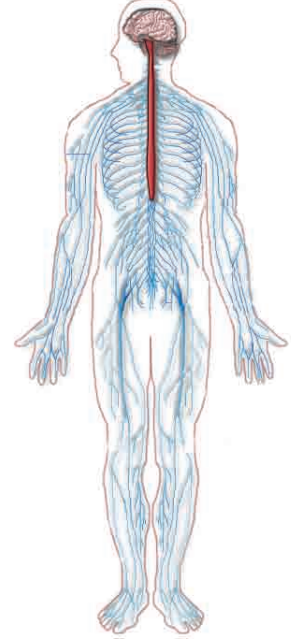
Hormonal sistemin haberci ve düzenleyici olan hormonları, kan dolaşımıyla hedef hücre ve organlara gitmeleri ve oralarda aktifliği sağlamaları zaman alır. Bu sebeple vücudun hormonlara karşı gösterdiği tepkiler oldukça yavaştır ve uzun sürelidir. Organizmanın hızlı ve kısa süreli tepkiler göstermesi ise diğer bir düzenleyici sistem olan sinir sistemiyle sağlanır.

## Sinir Sisteminin Yapı ve Görevleri

Canlılarda yönetim ile iletişimi sağlayan sistemdir. Vücudumuzdaki organların düzenli çalışması ve dış çevre ile ilişki kurabilmemizi sağlar. Dolayısıyla sinir sistemi iç ve dış çevreden gelen uyarıları (impuls) alan, yorumlayan ve cevap veren sistemdir.

Sinir sistemi canlılığın en önemli özelliği olan uyarıları alabilme ve uyarılara cevap verme özelliğini insan ve hayvanlara kazandıran sistemdir.

Sinir sisteminin temel yapı ve işlev birimi nöron denilen sinir hücreleridir.



### Örnek 21

Aşağıdakilerden hangisi insanlarda sinir sistemi ve iç salgı bezlerine denetleyici ve düzenleyici sistemler denilmesinin temel sebeplerinden olamaz?

- A) Hayati faaliyetlerin düzenlenmesi
- B) Organlar arasındaki bütünlüğün ve birliğin sağlanması
- C) Çevreden aldığı bilgileri değerlendirmesi
- D) İç ortamın dengede tutulması

### Çözüm

Çevreden aldığı bilgileri değerlendirmesi sadece sinir sisteminin özelliğidir. **Yanıt C'dir.**

### Örnek 22

Aşağıdakilerin hangisi memeli hayvanların ortak özelliğidir?

- A) Karada yaşamaları                      B) Sinir sistemine sahip olmaları  
C) Sadece etle beslenmeleri              D) Tüylü olmaları

### Çözüm

Memeli hayvanların hepsinde sinir sistemi vardır. **Yanıt B'dir.**

### Sinir Sistemi;

- Uyarı alabilme özelliğine sahiptir (algılama).
- Uyarı ile alınan uyarıların organizmada iletilmesini sağlar (sinyalleri iletme).
- Dış veya iç çevredeki uyarıcı ile uyarılan arasındaki ilişkiyi kurar.
- Uyarıya tepki gösterme (karşılık verme) görevlerini yerine getirir.
- Her organizmanın çeşidine, yapısına ve içinde yaşadığı çevrenin özelliklerine göre uyarılara gösterdikleri tepkiler farklı olabilmektedir.

### Örnek 23

Mesajı taşır (I)	Tepki oluşturur (II)	Mesajı cevaplandırır (III)	Cevabı taşır (IV)	Mesajı alır (V)
---------------------	-------------------------	-------------------------------	----------------------	--------------------

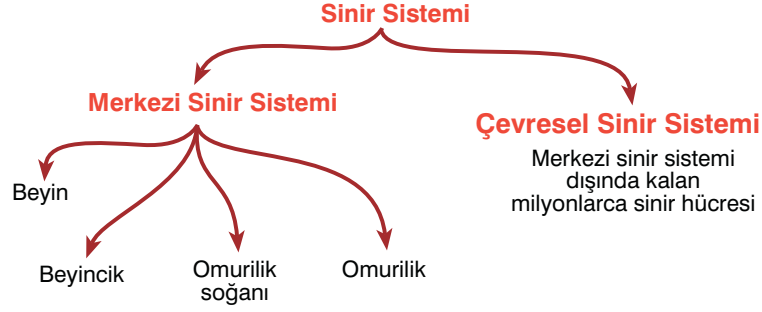
Yukarıdaki tabloda ve vücudumuzda meydana gelen değişimler hakkında sinirlerin bilgi taşıma özelliği belirtilmiştir.

**Uyarıyı alıp uyarıya tepki gösterinceye kadar olan sıralama aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) V, I, III, IV, II                      B) I, II, III, IV, V                      C) V, I, IV, III, II                      D) I, V, III, II, IV

### Çözüm

Doğru sıralama V, I, III, IV, II **Yanıt A'dır.**



### Merkezi Sinir Sistemi

Vücudun idare ve yönetim merkezidir.

#### 1. Beyin

Beyin milyarlarca sinir hücresinden (nöron) oluşmuş, sinir sisteminin en önemli kısmıdır. Sinir dokudan meydana gelir. Kafatası içinde, cevizin içini andıran iki yarım küreden oluşur. Yumuşak bir yapıdadır. Ortalama ağırlığı 1400 gramdır. Sağ ve sol yarım küreler farklı olayları yönetir. Sağ yarım küre vücudun sol tarafından sol yarım küre vücudun sağ tarafından sorumludur.



#### Görevleri

- İstimli hareketlerimizin gerçekleşmesini sağlar.
- Beş duyu organının yönetim merkezidir. Duyu organlarından gelen bilgileri değerlendirir.
- Zekâ, hafıza, bilinç, çağrışım, anlayış gibi olayları ve konuşma gibi öğrenilmiş davranışları kontrol eder.
- İştah, su dengesi, hormon salgılanması, kan basıncı, vücut sıcaklığı ve uyku düzenlenmesi ile ilgili merkezleri bulundurmaktadır.
- Duyguların (sevinme, üzüme, rüya görme) gerçekleşmesini sağlar.
- Merkezi sinir sistemi organlarının yardımıyla organlarımızın ve sistemlerimizin çalışmasını düzenler.



Beynimizde her gün ortalama 50.000 hücre ölür. Sayıları artmaz, giderek azalır.

#### Örnek 24

- Konuşma ve istimli hareketler
- Vücut sıcaklığı
- Hafıza merkezi

**Yukarıdaki olayları yöneten merkez, vücudumuzun hangi bölgesinde bulunur?**

A) Göğüs

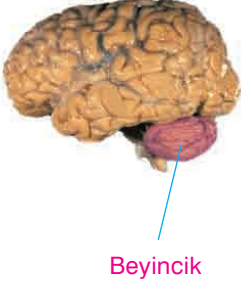
B) Sırt

C) Boyun

D) Baş

## Çözüm

Bu olayları yöneten merkez beyindir. Beyin baş bölgesinde bulunur. **Yanıt D'dir.**



## 2. Beyincik

Beynin arka tarafında, alt kısmındadır.

### Görevleri

- İç kulakla birlikte denge merkezi görevini yapar.
- Kas hareketlerinin düzenli ve dengeli olmasını sağlar. (Koşma, yüzme, dans etme vb.)
- Beyinciğin zedelenmesi durumunda kas hareketleri düzensizleşir.

## Örnek 25

Sarhoş olan bir insanın alkolden ilk olarak beyinciği etkilenir.

**Bu durumu gösteren en önemli belirti aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Kişinin uykusunun gelmesi
- B) Kişinin yürümekte zorluk çekmesi
- C) Kişinin konuşmakta güçlük çekmesi
- D) Kişinin bakışlarının değişmesi

## Çözüm

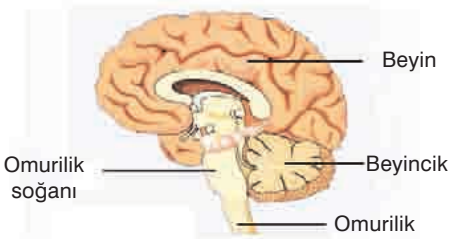
Alkol alan bir kişinin ilk olarak beyinciği etkilenir ve bu yüzden dolayı da dengesini sağlamakta güçlük çeker. Dolayısıyla yürümekte zorluk yaşar. **Yanıt B'dir.**

## 3. Omurilik Soğanı

Beyinle omurilik arasında yer alır. Soğana benzer bir şekli vardır. Darbe aldığı anda ölüme neden olabilir. Beyin ile omurilik arasında mesajların taşınmasında görevlidir. Sinirler omurilik soğanında çapraz geçer.

### Görevleri

- İstek dışı hareketleri ve iç organların çalışmasını kontrol eder. Solunum, dolaşım, boşaltım, sindirim, çiğneme, yutkunma, kusma, öksürme, hapşırma gibi olayları düzenler.



### Örnek 26

Bülent iki gün sonra arkadaşlarıyla sinemaya gitmek için plân yapmaktadır.

**Bülent'in yapmış olduğu bu plân merkezi sinir sisteminin hangi organı ile gerçekleştirilmektedir?**

- A) Beyin                      B) Beyincik                      C) Omurilik soğanı                      D) Omurilik

### Çözüm

Gelecekle ilgili yapılan plânlar beyin tarafından kontrol edilmektedir.

**Yanıt A'dır.**

### 4. Omurilik

Omurilik soğanının uzantısıdır. Omurganın içinde, vücut boyunca uzanan ve ortasında yine boydan boya bir kanal içeren kısımdır. Organlardan beyne, beyinden organlara ve kaslara giden sinirler omurilikten geçer. Omurilik, omurilik soğanından kuyruk sokumuna kadar uzanan omurga içerisinde yer alır.

#### Görevleri

- Refleks merkezidir.
- Alışkanlık hareketlerini denetler.
- Beyinden gelen istemli hareket emirlerini organlara, vücuttan gelen uyarıları beyine iletir.



### Örnek 27

**Aşağıdaki merkezi sinir sistemi organlarından hangisi vücudumuzda bulunduğu yer bakımından diğerlerinden farklıdır?**

- A) Beyin                      B) Beyincik                      C) Omurilik soğanı                      D) Omurilik

### Çözüm

Beyin, beyincik, omurilik soğanı baş bölgesinde bulunur. Omurilik, omurilik soğanından başlayıp kuyruk sokumuna kadar uzanır. **Yanıt D'dir.**

### Refleks

Refleks, dışarıdan gelen uyarılara karşı organizmanın gösterdiği ilk ve en kısa yanıttır. Refleks omurilik tarafından gerçekleştirilmesine rağmen beyin tarafından kontrol edilir.

#### Örneğin;

Bir bebeğin emme refleksi, göz bebeğinin fazla ışıkta küçülmesi az ışıkta büyümesi, diken batan parmağın çekilmesi, göz kapağının açılıp kapanması, diz kapağının çekiçle vurulduğunda ayağın yukarı kalkması, limon görünce ağızımızın sulanması, sıcak sobaya dokunduğumuzda elimizi aniden çekmemiz birer refleksdir.

Bisiklete binmek önce öğrenilir. (Beyin kontrolündedir.)

Öğrenildikten sonra alışkanlık haline gelir. (Omurilik kontrolüne geçer.) Yüzme, dans etme, yazı yazma, araba kullanma, piyano çalma... gibi.

### Örnek 28

Öğrenme olayı beyin tarafından kontrol edilir. Öğrenildikten sonra sık sık tekrarlanıp alışkanlık haline geldiğinde omurilik tarafından denetlenir.

**Aşağıdaki davranışlardan hangisi bu duruma örnektir?**

- A) Susayan birisinin susuzluğunu hissetmesi
- B) Ağzına aldığı ekme parçasını çiğnemesi
- C) Yüzmeye uzun süre ara veren birisinin havuza düştüğünde yüzmesi
- D) Bir kişinin diken batan parmağını çekmesi

### Çözüm

Yüzmeye uzun süre ara veren birisinin havuza düştüğünde yüzmesi omurilik tarafından denetlenir. **Yanıt C'dir.**



### Çevresel Sinir Sistemi

Sinir hücrelerinden oluşur. Merkezi sinir sistemi dışında kalan sinirler çevresel sinir sistemini oluşturur. Merkezi sinir sistemi ile organlar arasındaki iletişimi sağlayan sinirlerdir.

#### Görevleri

- Merkezi sinir sistemi ile vücut arasındaki bağlantıyı sağlar.
- Vücudu bir ağ gibi sarıp omurilikten geçerek beyne ulaşır.
- İçten ve dıştan gelen uyarılar sinir hücreleri ile alınır, beyne iletilir. Beynin yanıtı da yine sinir hücreleri ile ilgili organa iletilir.



### Örnek 29

- Merkezi sinir sistemi dışında milyonlarca nörondan oluşur.
- Merkezi sinir sistemi ile organlar arasındaki iletişimi sağlar.
- Vücudumuzun her yerine dağılır.

**Yukarıda özellikleri verilen sistem aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Düzenleyici sistem  
B) Denetleyici sistem  
C) Çevresel sinir sistemi  
D) Merkezi Sinir sistemi

### Çözüm

Soruda çevresel sinir sisteminin özellikleri belirtilmiştir. **Yanıt C'dir.**

Sinir sistemini oluşturan omurilik ve nöronlar zedelenme ve hastalıklara çok duyarlıdır. Yetişkin bir kişide sinir hücrelerinin ölmesi veya zedelenmesi felçlere sebep olabilir. O yüzden sinir sistemi organlarımızı yaralanmalar ve ağır darbelerden korumalıyız.

### Örnek 30

**Beyinciği zedelenen bir kedide aşağıdaki davranışlardan hangisi görülür?**

- A) Hareket edemez  
B) Düzgün yürüyemez  
C) Herhangi bir değişiklik olmaz  
D) Duyu organlarını kontrol edemez

### Çözüm

Beyincik, kasların uyumlu çalışmasını sağlar. Denge merkezidir. Beyincik zedelendiği için düzgün yürüyemez. **Yanıt B'dir.**

### Örnek 31

- I. Düşünerek verdiğimiz kararlar
- II. Ani olarak istemeden yaptığımız hareketler
- III. Düşünerek yaptığımız plânlar

**Yukarıdaki olaylardan hangisi tamamen beyin tarafından kontrol edilir?**

- A) I, II, III  
B) I, II  
C) II, III  
D) I, III

### Çözüm

I. ve III. maddelerde verilenler beyin tarafından kontrol edilir.  
II. maddede anlatılan reflekstir. Refleks Omurilik tarafından kontrol edilir. **Yanıt D'dir.**



## İç Salgı Bezleri (Hormonal Sistem)

Gelişmiş canlılarda vücut işleyişini düzenleyen ikinci sistemdir. Sinir sistemi ile hormonal (endokrin) sistem, vücudumuzdaki organ ve sistemlerin düzenli ve uyumlu çalışmasında birlikte görev alırlar.

Hormonal sistem, canlı vücudunun belli yerlerinde bulunan iç salgı bezlerinden oluşur. Özel kimyasal salgılar yapan hücrelerin bir araya gelerek oluşturdukları bu bezler, ürettikleri hormon denilen salgılarını vücuda dağıtarak doku ve organların çalışmalarını düzenlerler.

### Hormon

Vücutta salgılandığı hücrede etkili olmayıp vücudun diğer bölümlerindeki hücrelerin gelişim ve aktifliği üzerinde etkili olan kimyasal düzenleyici maddelerdir. Kan yoluyla vücuda yayılıp organların düzenli çalışmasını sağlar.

#### Örnek 32

Hayvanları, insanları cansız varlıklardan ve bitkilerden üstün kılan bazı sistemler vardır.

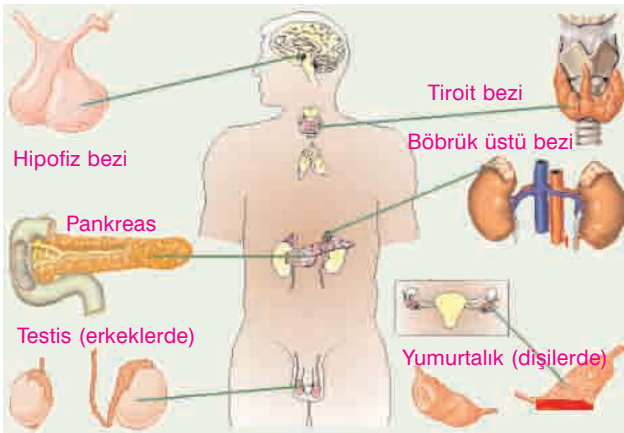
- I. Sinir sistemi
- II. Sindirim ve boşaltım sistemi
- III. İç salgı bezleri (Hormonal sistem)

**Yukarıdakilerden hangileri denetleyici ve düzenleyici olarak üstünlük sağlayan sistemlerdir?**

- A) I, II, III                      B) I, II                      C) I, III                      D) II, III

#### Çözüm

Sinir sistemi ve iç salgı bezleri (hormonal sistem) denetleyici ve düzenleyici sistemi oluşturur ve cansız varlıklardan ve bitkilerden üstünlük sağlar. **Yanıt C'dir.**



### İç Salgı Bezleri ve Hormonlar

1. Hipofiz bezi
2. Tiroit bezi
3. Böbrek üstü bezleri
4. Eşeyssel bezler (testis, yumurtalık)
5. Pankreas

## Hipofiz Bezi

Beynin alt kısmındadır. Kütlesi 0,5 g olup, nohut büyüklüğünde bir iç salgı bezidir. Pembe renklidir. Salgıladığı hormonlarla bazı iç salgı bezlerinin çalışmasını denetler ve düzenler. Bazı iç salgı bezleri üzerinde etkili olmasından dolayı iç salgı bezlerinin hakimi veya efendisi denir. Diğer tüm iç salgı bezleri ile ilişkisi olan temel bir bezdir.



Hipofiz bezi

Salgılarından biri de büyüme hormonudur. Büyümeyi sağlar.

## Tiroit Bezi

Tiroit bezi boynun ön bölgesinde, gırtlığın altında, soluk borusunun sağında ve solunda iki parçalı, kelebek şeklinde bir iç salgı bezidir.

Tiroit bezi; büyüme, gelişme ve vücuttaki tüm kimyasal olayların düzenlenmesinde rol oynayan tiroksin hormonu salgılar.



Tiroit bezi



### NOT

Kışın tiroksin daha fazla salgılanır. Solunum hızını, vücut sıcaklığını ve tansiyonu kontrol eder.

### Örnek 33

İnsanlarda iç salgı bezlerinde üretilen hormonların vücuda dağıtılması aşağıdaki sistemlerden hangisiyle gerçekleştirilir?

A) Solunum

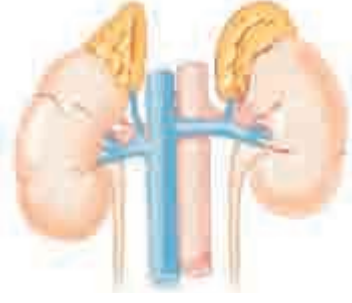
B) Sindirim

C) Boşaltım

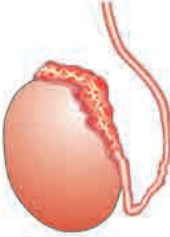
D) Dolaşım

### Çözüm

Hormonların vücuda dağıtılması kan yoluyla olduğundan dolaşım sistemi etkilidir. **Yanıt D'dir.**



yumurtalık - dişi



Testis

### Böbrek Üstü Bezleri

Böbreklerin üzerinde iki tanedir. Böbreklerin üzerinde bulunmaktan başka böbreklerle doğrudan ilişkileri yoktur. Her biri 7 g kadar ve sarımsı-kahverengi renklidir. Adrenalin hormonu salgılar. Heyecan, korku, sinirlenme, üzüntü, coşku hallerinde adrenalin salgısı artar. Bireyi bu zor duruma karşı hazırlar. Metabolizmayı hızlandırır. Kanda çok kısa süre kaldıkları için bu durum çabuk geçer. Adrenalin duran kalbin tekrar çalıştırılmasında kullanılır.

Korku filmi izlerken korktuğumuzda, sınava girerken heyecanlandığımızda veya bir olaya sinirlendiğimizde vücudumuzda oluşan değişikliklerin nedeni adrenalin hormonudur.

### Eşeyssel Bezler

Kadınlarda yumurtalık ve erkeklerde testis, yumurta ve spermeleri oluşturmanın yanı sıra endokrin bez olarak çalışırlar. Eşeyssel bezler, ergenlik döneminden sonra hipofiz bezinin etkisiyle faaliyet gösterir.

### Yumurtalık

Ürettikleri hormonlarla, ergenlik döneminde dişiye özgü özelliklerin ortaya çıkmasını sağlar. Dişilere özgü ince ses gelişimi, üreme organlarının gelişimi, dişiye özgü vücut yapısının oluşturulmasını sağlar.

### Testis

Ürettikleri hormonlarla ergenlik döneminde erkeğe özgü özelliklerin ortaya çıkmasını sağlar. Sakal bıyık çıkması, kılların büyümesi, sesin kalınlaşması, kemiklerin gelişmesi, erkek tipi kaslı bir vücut yapısının ortaya çıkmasında etkilidir.

#### Örnek 34

Aşağıdaki bezlerden hangi ikisinin sağlıklı bir bireyde bulunma ihtimali yoktur?

- |                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| A) Hipofiz - Tiroit         | B) Testis - Yumurtalık |
| C) Böbrek üstü - Yumurtalık | D) Pankreas - Tiroit   |

#### Çözüm

Testis erkeklerde, yumurtalık dişilerde bulunur. Bu nedenle testis ve yumurtalığın aynı bireyde bulunma ihtimali yoktur. **Yanıt B'dir.**

## Pankreas

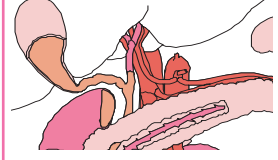
Midenin alt ve arka tarafında, pembe renkli, yaprak şeklinde bir bezdir. Hem salgıladığı enzimlerle sindirime yardımcı olur, hem de hormon salgılar (Karma bez).

İç salgı bezi olarak insülin ve glukagon hormonu salgılar.

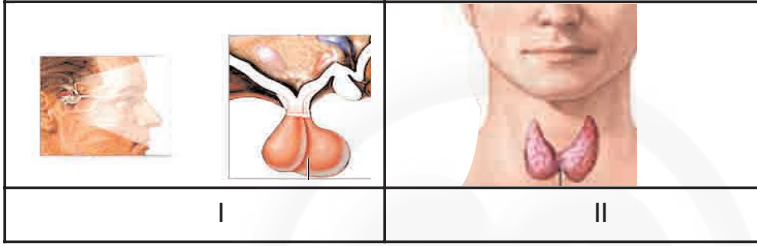
İnsülin: Kandaki şekerin azalmasını sağlar.

Glukagon: Kandaki şekerin artmasını sağlar.

Dolayısıyla bu hormonlar kan şekerinin ayarlanmasında görev alır. Bu bezin çalışmasındaki düzensizlikler şeker hastalığına neden olur.



### Örnek 35



I ve II nolu iç salgı bezleri aşağıdakilerden hangisidir?

- |                |            |
|----------------|------------|
| I              | II         |
| A) Hipofiz     | Tiroit     |
| B) Böbrek üstü | Pankreas   |
| C) Testis      | Yumurtalık |
| D) Tiroit      | Hipofiz    |

### Çözüm

I. Hipofiz, II. Tiroit **Yanıt A'dır.**

### SBS 2008

Korku, heyecan, mutluluk ve öfke gibi durumlarda vücutta adrenal hormonu seviyesi artar.

**Buna göre aşağıdaki durumların hangisinde Hülya'nın adrenal hormonu seviyesinde artma beklenir?**

- A) Yemek yerken su içtiğinde
- B) Ders çalıştıktan sonra uyduğunda
- C) Her gün, ev işlerinde annesine yardım ettiğinde
- D) Sınavda başarılı olunca aşırı sevindiğinde

## Çözüm

Hülya'nın sınavda başarılı olunca aşırı sevinmesi heyecanlanmasından dolayı kandaki adrenalin hormonunun seviyesinin artmasına neden olur. Ancak yemek yerken su içmesi, uyuması, her gün ev işlerinde annesine yardım etmesi kandaki adrenalin hormonu seviyesini artıracak durumlardan değildir.

**Yanıt D'dir.**

## Denetleyici ve Düzenleyici Sistemlerin Sağlığı

Denetleyici ve düzenleyici sistemde oluşan aksaklıklar ya da bozukluklar, tüm sistemlerin çalışmasını olumsuz etkiler. Bu sistemlerin sağlıklı çalışması için dikkat edilmesi gereken kurallar:

- Düzenli ve dengeli beslenilmelidir.
- Alkol, sigara ve uyuşturucu maddeler kullanılmamalıdır.
- Uykuya yeterli zaman ayrılmalıdır.
- Çok yoğun çalışmalarda dinlenmeye özen gösterilmelidir.
- Sinir sistemine zarar verebilecek ağır sporlardan, ani hareketlerden, çarpma ve darbelerden kaçınılmalıdır. Sinir hücreleri kendilerini yenileyemediklerinden darbe ve çarpmalar sonucunda sinir sisteminde kalıcı sorunlar yaşanabilir.
- Bulunulan ortamda yeterli oksijen bulunmasına özen gösterilmelidir.
- Çay ve kahve gibi kafeinli içecekler fazla tüketilmemelidir.
- Gürültü ve stresten uzak durulmalıdır.
- Doktor kontrolü olmadan hormonlu ilaç kullanılmamalıdır.
- Menenjit, çocuk felci, kuduz gibi hastalıklardan korunmak için aşılar zamanında yapılmalıdır.

## Örnek 36

**Aşağıdakilerden hangisi iç salgı bezleri ile sinir sistemi arasındaki uyumu sağlar?**

- |                     |                  |
|---------------------|------------------|
| A) Böbrek üstü bezi | B) Pankreas bezi |
| C) Hipofiz bezi     | D) Tiroit bezi   |

## Çözüm

Hipofiz bezi, iç salgı bezleri ile sinir sistemi arasındaki uyumu sağlar. **Yanıt C'dir.**