

DENETLEYİCİ VE DÜZENLEYİCİ SİSTEMLER

Sinir Sistemi	3
Sinir Hücresi (Nöron).....	3
Sinir Hücrelerinde İmpuls Oluşumu ve İletimi	7
Sinapslara İmpuls İletimi	9
İnsanda Sinir Sistemi	14
Merkezi Sinir Sistemi	14
Beyin	15
Omurilik.....	17
Endokrin Bezler ve Salgıladıkları Hormonlar	30
Hipofiz Bezi	31
Hipotalamus	33
Timus Bezi	35
Adrenal Bezler	35
Pankreas	36
Eşeyssel Bezler	35
Hormonların Çalışmasında Geri Bildirim Mekanizmaları	38
Duyu Organları	47
Deri	48
Göz	50
Burun.....	54
Kulak.....	54
Dil	57

İNSAN FİZYOLOJİSİ

DENETLEYİCİ VE DÜZENLEYİCİ SİSTEMLER

Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler: Sinir Sistemi ve Endokrin Sistemdir.

SİNİR SİSTEMİ

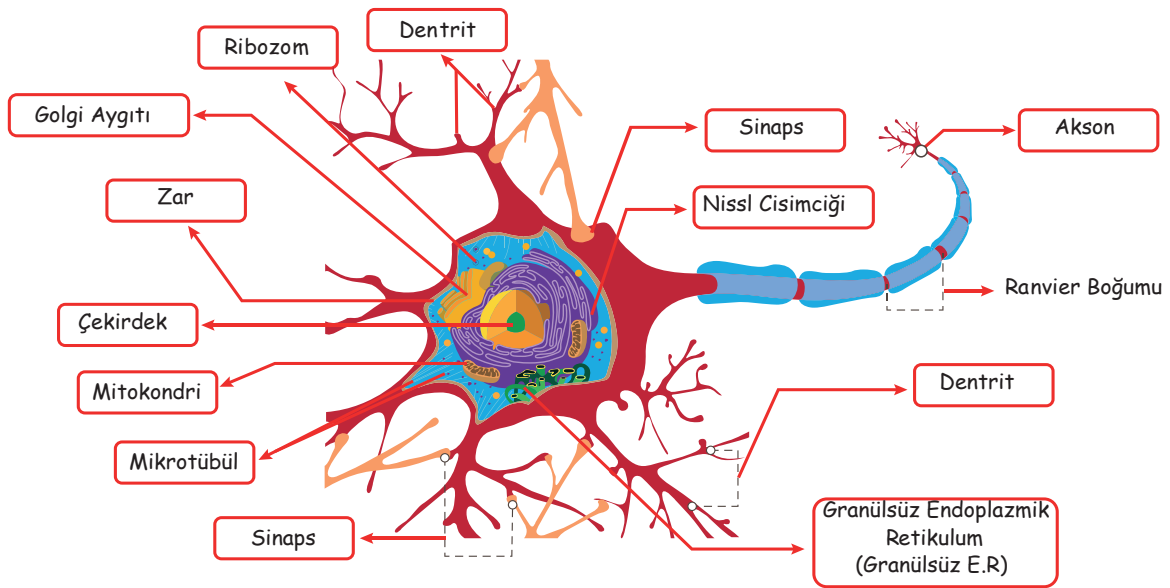
Değişen çevre koşullarına rağmen vücut içi fizyolojik ortamda denge kurulması **Homeostasi** olarak adlandırılır. Kısaca homeostasi **kararlı bir iç dengedir**. Sinir sistemi ve endokrin sistem homeostasi sağlanması için birlikte çalışırlar. Ancak bu iki sistemin çalışma şekilleri birbirinden farklıdır.

Sinir Sistemi	Endokrin Sistem
Sinirsel iletim elektriksel ve kimyasal yollarla gerçekleşir.	Hormonal iletim kan yolu ile gerçekleşir.
Sinirsel iletim hızlıdır.	Hormonal iletim yavaştır.
Sinir sistemi ile oluşturulan tepkinin etki süresi kısadır.	Hormonal iletim ile oluşturulan tepkinin etki süresi uzundur.

Sinir Sistemi ve Endokrin Sistem Farklılıkları

● Sinir Hücresi (Nöron)

Sinir hücresi; Dentrit, hücre gövdesi ve akson olmak üzere üç kısımdan oluşur.



Sinir Hücresi

1. Hücre Gövdesi

- ➔ Mitokondri, ribozom, endoplazmik retikulum, çekirdek ve belirgin bir çekirdekçik bulunur.
- ➔ Granüllü endoplazmik retikulum kümelerinden oluşan nissl cisimcikleri mikroskopta bakıldığında koyu renkli görülür.
- ➔ Nörofibriller hücre gövdesi boyunca yayılan hücre iskeleti elemanlarıdır.

Unutuma!

Sinir hücreleri (nöron) embriyonik dönemde mitoz ile çoğalırlar. Daha sonra farklılaşarak sentrozom organellerini kaybeder ve bölünemezler.

2. Dentrit

- ➔ Hücre gövdesinden çıkan çok sayıda kısa uzantılardır.
- ➔ Uyarıları reseptör (almaç) hücrelerden alıp hücre gövdesine iletirler.
- ➔ Dentrit sayısının fazla olması daha çok uyarı alınmasını sağlar.
- ➔ Dentritlerde miyelin kılıf bulunmaz.

3. Akson

- ➔ Hücre gövdesinden çıkan tek sayıda ve uzun uzantıdır.
- ➔ Hücre gövdesinden gelen uyarıyı, diğer nöronlara aktarır.
- ➔ Akson uzunluğu 1 cm'den 1 m'ye kadar değişebilir. Omurilikten çıkıp ayak parmaklarına kadar uzanan siyatik siniri en uzun aksone sahip sinir hücresidir.
- ➔ Vücuttaki bazı sinir hücrelerinin akson kısımlarında Miyelin Kılıf denilen bir örtü bulunur. Miyelin kılıf uyarının iletimini on kata kadar hızlandırır. Elektriksel yalıtımı sağlar.
- ➔ Miyelin kılıf parçalar halinde bulunur. Miyelin kılıflar arasında kalan boşluklara Ranvier Boğumu adı verilir.

Unutuma!

Sinirsel uyarılar miyelin kılıf bulunmayan Ranvier boğumlarında oluşur. Bir aralıktan diğerine atlayarak iletilir.

Örnek Soru

- I. Sinir hücresi akson dentrit ve hücre gövdesi olmak üzere üç kısımdan oluşur.
- II. Akson sinirsel uyarının başladığı kısımdır.
- III. Nöronlar gelişmiş bir çekirdeğe sahiptir.

Sinir hücrelerinin özellikleri ile ilgili olarak yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) I, II ve III

Biz Çözdük

Sinirsel uyarı dentritlerden alınarak aksone iletilir. Dolayısı ile dentritlerden başlar (II yanlış)
Cevap D

● Nöroglia (Glia) Hücreleri

Bölünemeyen sinir hücrelerine Glia adı verilen hücreler destek olur.

Unutuma!

Glia hücreleri bölünebilir.

- ✓ Nöroglia (Glia) hücrelerinin görevleri aşağıda verilmiştir.
- ➔ Nöronları sararak bir arada tutmak, nöronlara desteklik sağlamak.
- ➔ Nöronlara besin ve oksijen sağlamak.
- ➔ BOS üretmek nöronların ortamlarındaki iyon konsantrasyonunu dengede tutmak.
- ➔ Ara madde oluşumunu sağlamak.

Glia (Nöroglia) Çeşitleri	Bulunduğu Yer	Görevleri
Astrositler	Merkezi sinir sistemi	Sayısı en fazla olan glia çeşididir. Kan-beyin bariyerini oluşturur. Madde alışverişini düzenler.
Ependimal hücreler	Merkezi sinir sistemi	Beyin-omurilik sıvısını (BOS) üretir ve akışını düzenler.
Oligodentrositler	Merkezi sinir sistemi	Merkezi sinir sisteminde bulunan nöronlarda miyelin kılıf sentezler.
Schwann hücreleri	Çevresel sinir sistemi	Çevresel sinir sisteminde bulunan nöronlarda miyelin kılıf sentezler.
Mikroglia	Merkezi sinir sistemi	Merkezi sinir sisteminde hareket ederek mikroorganizmaları fagositoz ile yok ederler.

Unutuma!

Glia hücrelerinden schwann hücreleri çevresel sinir sisteminde, diğerleri merkezi sinir sisteminde bulunur.

Örnek Soru

- I. Mikroglia hücreleri MSS'de bulunur.
- II. Oligodentrositler ÇSS'de bulunur.
- III. Astrositler kan - beyin bariyerini oluşturur.

Glia hücreleri için yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

Biz Çözdük

Oligodentrositler MSS'deki hücreler için miyelin kılıf sentezler ÇSS'de bulunmaz (II yanlış)

Cevap E

Örnek 1

- I. Nöronlar ve glialar bölünemezler.
- II. Glia hücreleri nöronlar gibi impuls (uyartı) iletemez.
- III. Nöronlarda ve glialarda dentrit sayısının fazla olması daha çok uyartı alınmasını sağlar.

Nöron ve glialar için aşağıdakilerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

Sen Çöz 1
Nöron Çeşitleri

Nöronlar görevlerine göre; Duyu Nöronu, Ara Nöron ve Motor Nöron olmak üzere üçe ayrılırlar.

Nöron	Bulunduğu Yer	İşlevi
Duyu nöronu (Getirici)	Çevresel sinir sistemi	İç ve dış çevreden gelen ısı, ışık, ses, tat, koku, basınç gibi uyarıları alarak merkezi sinir sistemine (beyin ve omuriliğe) iletir.
Ara nöron (Bağlantı)	Merkezi sinir sistemi	Duyu nöronlarından aldıkları uyarıyı değerlendirerek cevap oluşturur.
Motor nöron (Götürücü)	Merkezi ve çevresel sinir sistemi	Ara nöronların oluşturduğu cevapları efektör organa iletirler.

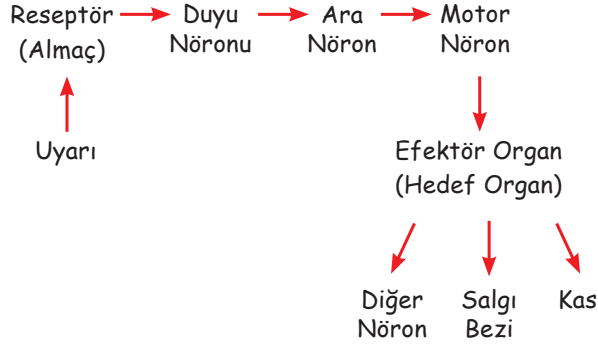
Unutuma!

Işık, sıcaklık, basınç ve kimyasallar gibi uyarıcı etkileri alan duyu organlarındaki hücelere reseptör (almaç) denir.

Unutuma!

Değerlendirilen uyarılara tepki oluşturan kas lifi ve salgı bezi gibi organlara efektör organ (tepki organı) denir.

Uyarının iletim yolu aşağıda verildiği gibidir.



Örnek 2

- I. Dendritlerin sayısının fazla olması daha çok uyarı alınmasını sağlar.
- II. Hücre gövdesinde bulunan nörofibriller sayesinde nöronlar bölünebilir.
- III. Bazı aksonların üzerinde miyelin kılıf parçaları halinde bulunur.

Nöronlar ve kısımları ile ilgili yukarıdakilerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Sen Çöz 2

Örnek 3

- I. Duyu nöronları çevresel sinir sistemi reseptörleri ile bağlantılıdır.
- II. Ara nöronlar duyu nöronlarından aldıkları uyarıyı efektör organa iletirler.
- III. Motor nöronlar ara nöronlarından aldıkları uyarıyı cevaplandırır.

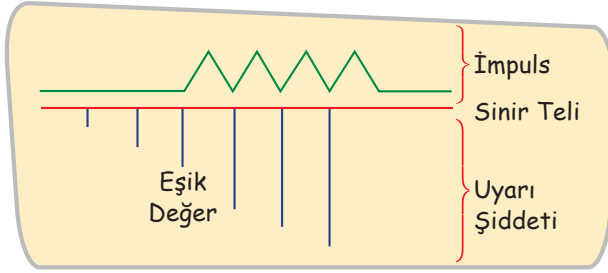
Nöron çeşitleri için yukarıdakilerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II
C) Yalnız III D) I ve III
E) II ve III

Sen Çöz 3

● Sinir Hücrelerinde İmpuls Oluşumu ve İletimi

- ✓ Uyarıların sinir hücrelerinde oluşturduğu elektriksel ve kimyasal (elektrokimyasal) değişikliklere Uyarı (İmpuls) denir.
- ✓ Bir nöronda uyarı oluşabilmesi için gerekli en düşük uyarı şiddetine Eşik Şiddeti denir. Eşik şiddetinin altında kalan uyarılara impuls oluşturulmaz. Eşik şiddeti ve üzerindeki uyarılara ise aynı tepki verilir, buna Ya Hep Ya Hiç Prensipleri adı verilir.



Ya Hep Ya Hiç Prensipleri

Unutuma!

İmpuls (uyarıtı) dentritten aksone doğru tek yönlü iletilir.
Yalnızca polarizasyon durumundaki hücre uyarılabilir.
İmpuls, miyelin kılıf olan bölgelerde hızlı, Ranvier boğumlarında ise iyon değişimi olduğu için yavaş iletilir.

Unutuma!

Uyarıların şiddeti, süresi ve frekansı (sıklık) uyarılan sinir hücresi sayısını ve iletilen impuls sayısını artırır ancak uyarıtının iletim hızını değiştirmez.

Dikkate Al

İmpulsu, hızını 50 km'ye sabitlemiş bir araç olarak düşünün. İmpuls hızı yol boyunca sabittir. Değişmez. Ancak dışına yalıtım malzemesi olan miyelin kılıf eklersek veya motorun çapını arttırsak hızını değiştirebiliriz.

Dikkate Al

20°C'deki demire ve 50°C'deki demire dokununca sinir hücrelerimizdeki impuls iletim hızı DEĞİŞMEZ. Değişen; 50°C'deki demire dokunduğumuzda sinir hücrelerimizden daha fazla impuls geçmesidir.

- ✓ Sinir hücrelerinde uyarıların iletim şekli aynıdır. Uyarıların ses, ışık, koku, tat olarak farklı algınmasının nedeni beynin farklı bölgelerinde değerlendirilmeleridir.

Unutuma!

Aksiyon potansiyeli miyelinsiz nöronlarda ve Ranvier boğumlarında gerçekleşir. Miyelin kılıf üzerinde elektriksel değişim gerçekleşmez.

Aksiyon potansiyeli değişimleri Polarizasyon, Depolarizasyon ve Repolarizasyon olmak üzere üç durumda incelenir.

1. Polarizasyon (Dinlenme Hâli) durumunun özellikleri aşağıda verilmiştir.

- ➔ Uyarılmamış hâldeki nörondur.
- ➔ Na^+ ve K^+ kanalları kapalıdır.
- ➔ Na^+-K^+ / ATPaz pompası aktiftir. Bu nedenle ATP harcanır.
- ➔ Na^+-K^+ / ATPaz pompası sayesinde hücre dışında Na^+ iyonları, hücre içinde K^+ iyonları daha fazla bulunur.
- ➔ Hücre içi negatif, hücre dışı pozitifdir.

2. Depolarizasyon (Uyarılmış Hâl) durumunun özellikleri aşağıda verilmiştir.

- ➔ Uyarılmış hâldeki nöron bölgesidir.
- ➔ Na^+ kanalları açık, K^+ kanalları kapalıdır.
- ➔ Na^+-K^+ / ATPaz pompası pasiftir. Bu nedenle ATP harcanmaz.
- ➔ Na^+ kanallarının açık olması nedeni ile Na^+ iyonları hücre içine hücum ederler.
- ➔ Hücre içi Na^+ iyonlarının girişi ve mevcut K^+ iyonları nedeni ile pozitif yüklenirken, hücre dışı Na^+ iyonlarını kaybettiği için negatif yüklenir.

3. Repolarizasyon (Uyartının Geçtiği Hâl) durumunun özellikleri aşağıda verilmiştir.

- ➔ Uyartının üzerinden geçip gittiği nöron bölgesidir.
- ➔ Na^+ kanalları kapalı, K^+ kanalları açıktır.
- ➔ K^+ kanallarının açık olması nedeni ile K^+ iyonları hücre dışına çıkarken, Na^+ kanalları kapalı olduğundan Na^+ iyonları hücre içinde kalır.
- ➔ İyon dengesini sağlamak amacı ile Na^+-K^+ / ATPaz pompası aktifleşir. Bu nedenle ATP harcanır.
- ➔ Na^+-K^+ / ATPaz pompası ile Na^+ iyonları hücre dışına gönderilirken, K^+ iyonları hücre içine alınır ve hücre yeniden polarize hâle gelir.

Unutma!

Bir sinir hücresi yalnızca polarize hâldeyken uyarılabilir

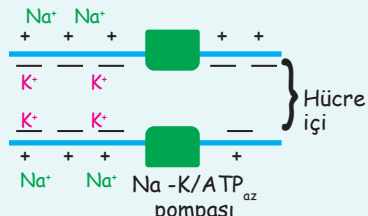
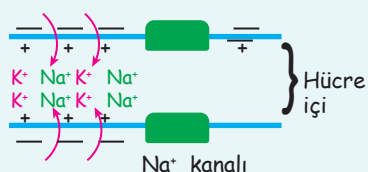
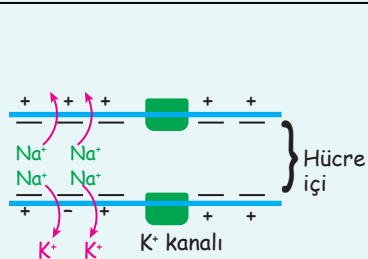
Unutma!

Na^+ ve K^+ kanalları difüzyon ile Na^+-K^+ / ATPaz pompası aktif taşıma ile iyonları hareket ettirebilir.

ÇİTA YAYINLARI

İmpuls (Uyartı) Hızını Etkileyen Faktörler

Miyelin kılıf impuls hızını artırır.
Ranvier boğumu sayısı arttıkça impuls hızı azalır.
Akson çapı artarsa impuls hızı artar.
İmpuls Sayısını (Tepki Şiddetini) Etkileyen Faktörler
Uyartının şiddeti artarsa impuls sayısı artar.
Uyartının frekansı (sıklığı) artarsa impuls sayısı artar.
Uyartının süresi artarsa impuls sayısı artar.

Durum	Hücrenin iyon değişimi	Durumun açıklaması
Polarizasyon (Dinlenme hâli) (Uyarılmamış nöron)		<ul style="list-style-type: none"> - $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ / ATP az pompası aktiftir. - ATP harcanır. - Na^+ iyonları hücre dışında K^+ iyonları hücre içindedir. - Hücre içindeki anyon derişimi katyon derişiminden fazla olduğundan hücre içi negatiftir.
Depolarizasyon (Uyarılmış hâl)		<ul style="list-style-type: none"> - Alınan uyartının etkisi ile Na^+ kanalları açılır. - Na^+ iyonları difüzyon ile hücre içine girer. - Hücre dışı (+) yük kaybettiği için (-) olur. - Hücre içi K^+ ve Na^+ iyonları nedeniyle (+) olur. - ATP harcanmaz.
Repolarizasyon (Hücre zarının tekrar polarize hâle dönmesi)		<ul style="list-style-type: none"> - Uyartı sinir hücresini terk ederken K^+ kanalları açılır. - K^+ iyonları difüzyon ile hücre dışına çıkar. - Hücre içi (+) yük kaybettiği için (-) yüklenir. - Hücre dışı (+) yük kazandığı için (+) yüklenir. - Repolarizasyondan tekrar polarizasyon durumuna geçmek için hücre ATP harcar.

Örnek Soru

- I. Uyarının şiddeti artarsa impuls iletim hızı artar.
- II. Uyarının şiddeti artarsa impuls sayısı artar.
- III. Uyarının şiddeti artarsa impuls frekansı artar.

Yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Biz Çözdük

Bir nöronda impuls iletim hızı sabittir (I yanlış). Ancak miyelinli ve akson çapı büyük nöronlarda iletim hızı daha fazladır.

Cevap D

Örnek 4

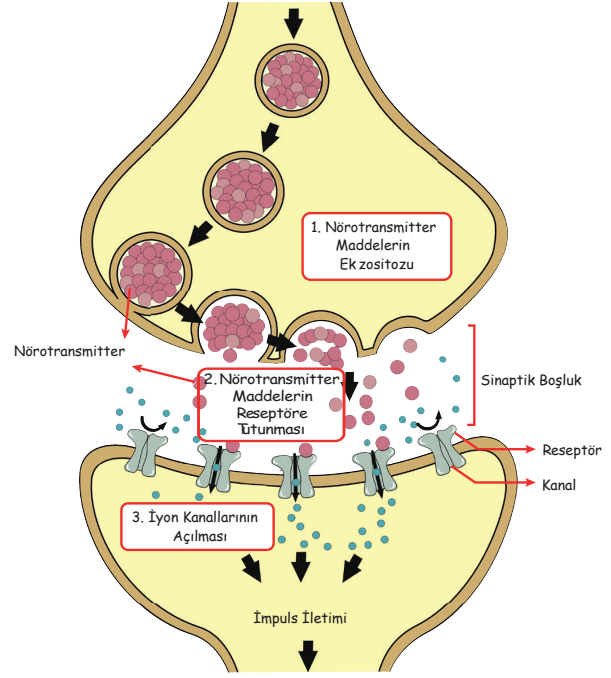
Nöronlarda impuls iletimi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Polarize durumundaki bir hücrede $Na^+ K^+ / ATP$ az pompası aktiftir.
- B) Depolarize durumundaki bir hücrede Na^+ kanalları açıktır.
- C) Repolarize durumundaki bir hücre dinlenme halindedir ve tekrar uyarılabilir.
- D) İmpuls oluşumu aksonun miyelinsiz kısımlarında gerçekleştirilir.
- E) İmpuls iletimi sırasında ihtiyaç duyulan enerji oksijenli solunumla üretilir.

Sen Çöz 4

Sinapslarda İmpuls İletimi

Aksonların sinaptik ucu başka bir nöronun dentritine, salgı bezine veya kasa bağlantı yapar. Bu bağlantı noktaları **Sinaps** olarak adlandırılır.



Sinapslarda İmpuls İletimi

Sinaptik uçta bulunan sinaptik keseciklerde nörotransmitter maddeler ekzositoz ile sinaptik boşluğa yayılır. Asetil kolin, serotonin, nöradrenalin, dopamin, histamin gibi salgılar nörotransmitter maddelerdir. Bu maddeler elektriksel uyarıyı kimyasal sinyale dönüştürerek iletirler. Bu nedenle sinapslarda iletim aksonlardan daha yavaştır.

Sinapsa gelen her impuls, sinaptan geçemez. Bu sayede sadece hedef organ uyarılır. Buna Seçici Direnç denir.

Akson ucundan salgılanan nörotransmitter maddeler, impulsun diğer nörona geçişini engelliyorsa Durdurucu Sinaps; iletilmesini sağlıyorsa Kolaylaştırıcı Sinaps olarak adlandırılır.

Unutma!

Engelleme ve kolaylaştırma sadece sinapslarda görülür.

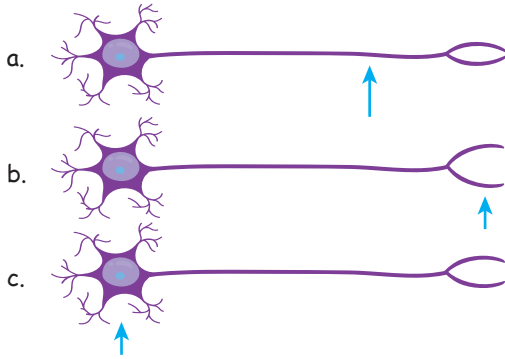
1. Myelinsiz bir nöronda impuls oluşum ve iletimi sırasında meydana gelen değişimler aşağıdaki gibidir.

+	+	+	-	-	-	+	+	+
-	-	-	+	+	+	-	-	-
I			II			III		

Buna göre I, II ve III numaraları bölgelerde meydana gelen kimyasal değişimler için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) I numaralı bölgede nöron depolarize olmuştur.
 B) II numaralı bölgede K^+ kapıları açıktır.
 C) III numaralı bölgede Na^+ kapıları açıktır.
 D) Bu nöron yalnızca I numaralı bölgedeki durumda iken uyarılabilir.
 E) I ve III numaralı bölgede ATP harcanmazken II numaralı bölgede ATP harcanır.

2.



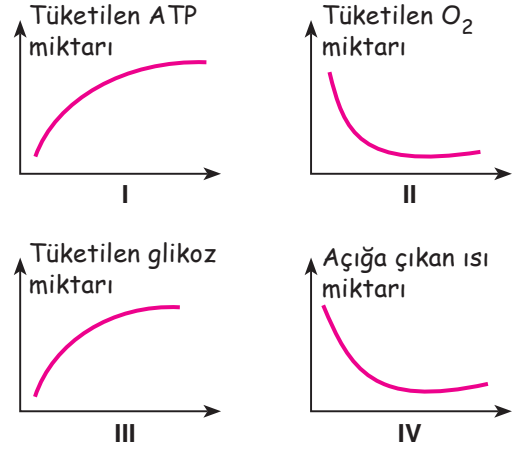
Nöronlarda sinirsel iletimi araştıran bir bilim insanı aynı eşik şiddetinde uyarılan üç nörona farklı bölgelerden uyarı vermiştir. Bu çalışmasının sonucunda yalnızca "c" nöronunda depolarizasyon durumunu gözlemlemiştir.

Bu çalışma için aşağıdaki yorumlardan hangisi doğru olabilir?

- A) b nöronuna akson ucundan uyarı verilmesi $Na^+-K^+/ATPaz$ kapısını aktive eder.
 B) c nöronuna dendritlerden verilen uyarı Na^+ kanalının açılmasını sağlar.
 C) a nöronuna aksonun ortasından verilen uyarı K^+ kanalının açılmasını sağlar.
 D) Üç nörondan yalnızca c nöronunun uyarılmasının nedeni eşik değerde uyarı verilmesidir.
 E) a ve b nöronlarında uyarı oluşmamasının nedeni eşik değerinin üzerinde uyarı verilmesidir.

3. Bir sinir hücresinde impuls iletimi sırasında gerçekleşen bazı olaylar için aşağıdaki grafikler çizilmiştir.

Çizilen grafiklerden hangileri yanlıştır?

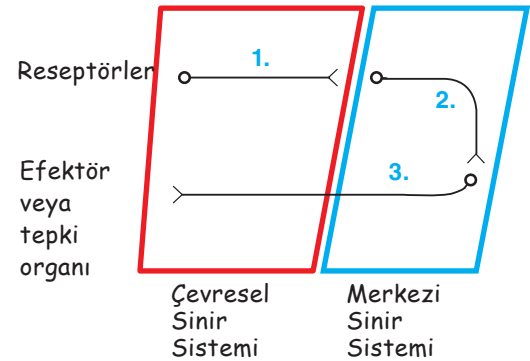


- A) I ve II
 B) II ve III
 C) III ve IV
 D) I ve IV

E) II ve IV

ÇİTA YAYINLARI

4. Merkezi ve/veya çevresel sinir sistemindeki nöronlar, buldukları sinir sistemine göre aşağıdaki gibi şematize edilmiştir.



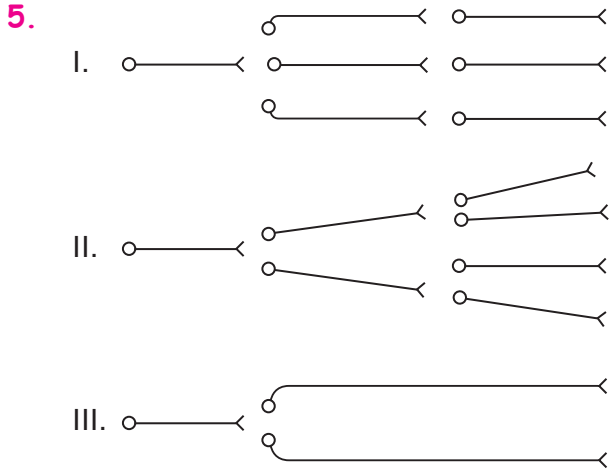
Buna göre;

- I. 1 numaralı nöron reseptörler veya ara nöronlarla sinaps yapabilir.
 II. 2 numaralı nöron duyu veya motor nöronlarla sinaps yapabilir.
 III. 3 numaralı nöronun dendritleri merkezi sinir sisteminde bulunurken aksonları çevresel sinir sisteminde bulunur.

Yorumlarından hangileri doğru olabilir?

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

E) Yalnız III



I, II ve III numaralı şekillerde bir farenin farklı dokularındaki sinirsel bağlantılar gösterilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

- A) Şekil I'de bir kaynaktan gelen impuls sinyali küçültülmektedir.
- B) Şekil II'de impuls sinyali Şekil III'e göre daha az alana yapılmaktadır.
- C) Şekil I ve Şekil II'de kurulan sinaps sayıları farklıdır.
- D) Şekil I ve Şekil II'de bir kaynaktan gelen impuls sinyali büyütülmüştür.
- E) Şekil III'teki sinapslarda impuls iletimi dentritten aksona doğrudur.

6. Nöronlar ve glia hücreleri için aşağıda bazı bilgiler verilmiştir.

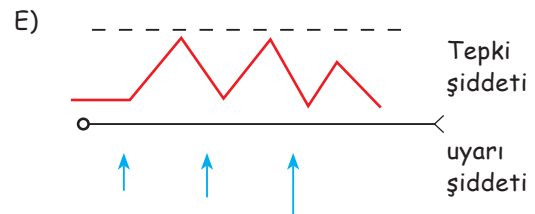
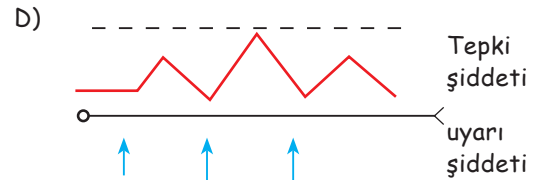
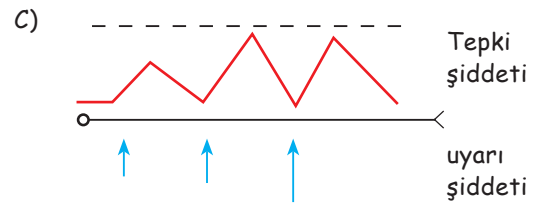
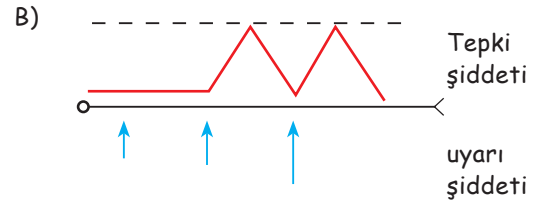
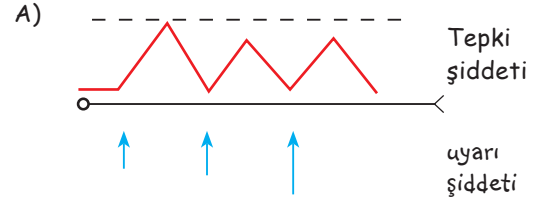
	Nöron	Glia
I.	Embriyonik dönemde bölünebilir.	Embriyonik ve ergin dönemlerde bölünebilirler.
II.	Ara nöronlar alınan uyarıyı değerlendirebilir.	Astroositler fagositoz yapabilir.
III.	Motor nöronlar sadece çevresel sinir sisteminde bulunur.	Ependim hücreleri BOS üretimini ve akışını düzenler.

Buna göre tabloda numaralandırılmış kısımlardan hangilerinde hata yapılmıştır?

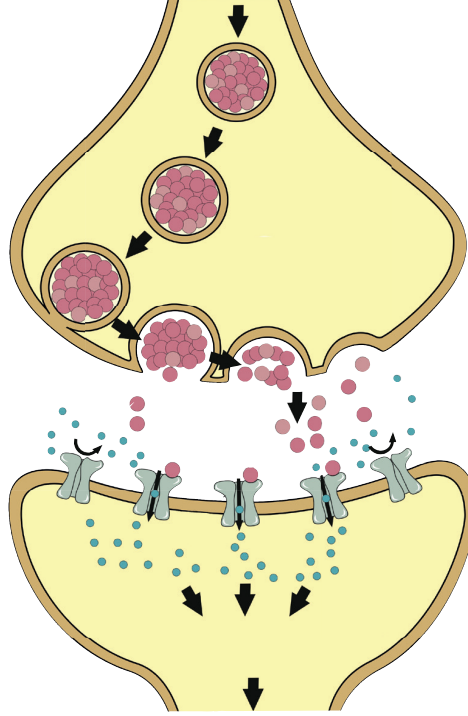
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

7. Bir sinir hücresine verilen uyarılar eşik değer ve üzerindeyse sinir hücresi bu uyarılara aynı şiddette tepki gösterir. Buna "ya hep ya hiç" prensibi denir.

Buna göre aşağıdaki sinir hücrelerinden hangisi bir sinir hücresindeki uyarı ve tepki şiddetini ifade edebilir?



8. Aşağıdaki şekilde sinapslarda impuls iletimi gösterilmiştir.



Buna göre;

- I. Akson ucu depolarize olunca Ca^{++} iyonları akson ucuna girer.
- II. Sinaptik boşluğa nörotransmitter maddeler ekzositozla bırakılır.
- III. Nörotransmitter maddeler uyarılacak nöronun dentritlerinden hücre içine girer.
- IV. İmpuls diğer nörona iletdikten sonra nörotransmitter maddeler enzimlerle hidroliz edilir.

Yorumlarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız IV B) Yalnız II C) Yalnız I D) Yalnız III E) II, III ve IV

9. Çevresel sinir sisteminde bulunan bazı nöronlara uygulanan uyarının şiddeti arttırıldığında ;

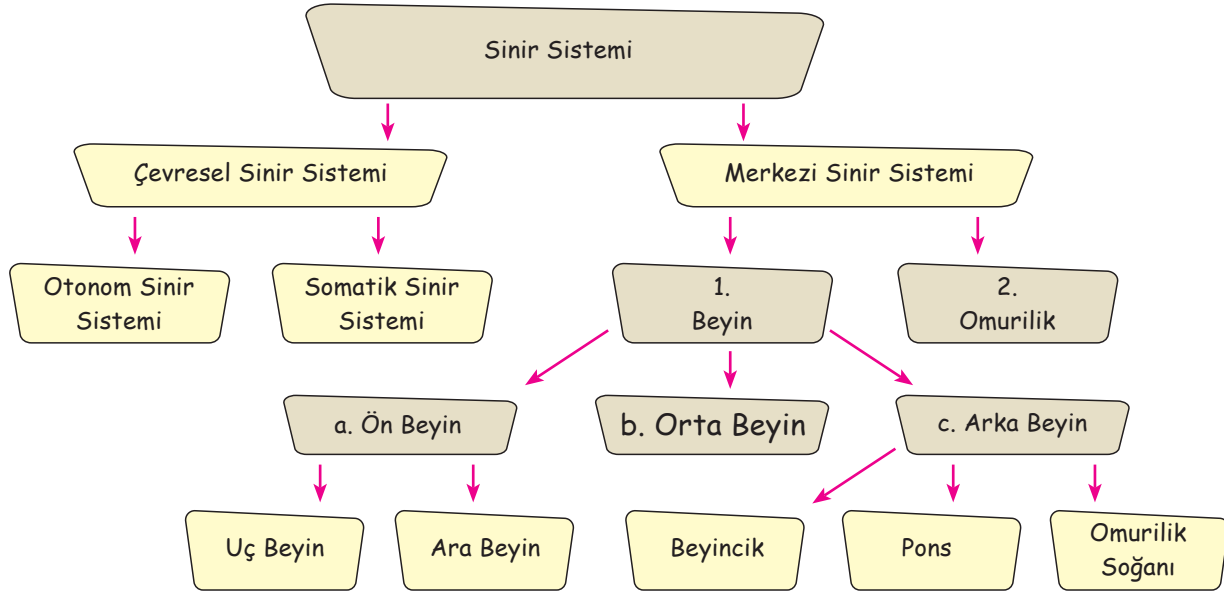
- I. İmpuls iletim hızı
- II. İmpuls frekansı
- III. Efektör organda oluşan tepki şiddeti
- IV. Sinir hücreleri arasındaki sinaps sayısı

durumlarından hangilerinde bir artış olması beklenir?

- A) II, III B) I, III C) I, II D) Yalnız IV E) II, III, IV

İNSANDA SİNİR SİSTEMİ

İnsanlarda sinir sistemi merkezi ve çevresel sinir sistemi olmak üzere iki bölümde incelenir.



MERKEZİ SİNİR SİSTEMİ

Beyin ve omurilikten oluşan, reseptörlerle alınan uyarıları ara nöronlar ile değerlendirip yanıt oluşturan sisteme Merkezi Sinir Sistemi denir.

- ✓ Merkezi sinir sistemi Beyin ve Omurilikten oluşur.
- ✓ Merkezi sinir sisteminde ara nöronlar uyarıları değerlendirir ve cevap oluşturur. Motor nöronlar ise oluşturulan cevabı efektör organa iletir.
- ✓ Beyin ve omurilik üç katlı zarla çevrilidir. Bu zarlara Meninges Zarları denir. Dıştan içe doğru Sert Zar, Örümceksi Zar ve İnce Zar olarak adlandırılır.
- ✓ Örümceksi zar ile ince zar arasında beyin omurilik sıvısı (BOS) bulunur. BOS'un görevleri aşağıda verilmiştir.
- Merkezi sinir sisteminde iyon dengesini sağlar.
- Kan ve sinir hücreleri arasında madde alışverişini sağlar.
- Beyin ve omuriliği mekanik etkilere karşı korur.

Örnek Soru

- I. Beyin ve omurilik meninges zarları ile örtülüdür.
- II. Beyin yarı küreleri alttan nasırlı cisim ile bağlantılıdır.
- III. Dört duyu organından gelen uyarılar beyinde değerlendirilir.

Yorumlarından hangileri hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

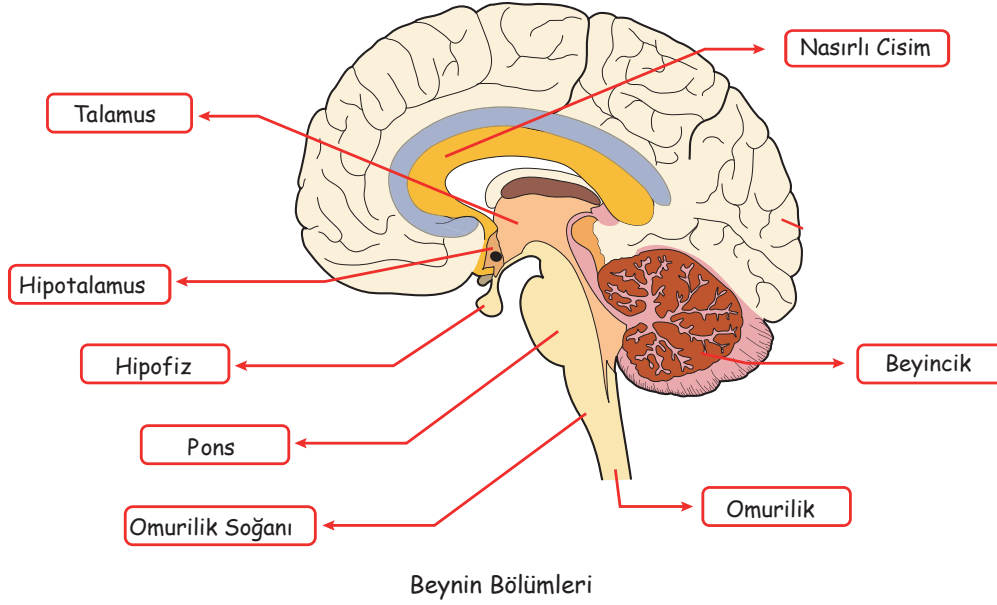
Biz Çözdük

Nasırlı cisim beyin yarı kürelerini üstten bağlar (II yanlış)
Uç beyin beş duyu organından gelen uyarıları değerlendirir (III yanlış)

Cevap A

Beyin

Vücudun komuta merkezidir. Beyin, ön, orta ve arka beyin olmak üzere üç kısımdan oluşur.



1. Ön Beyin

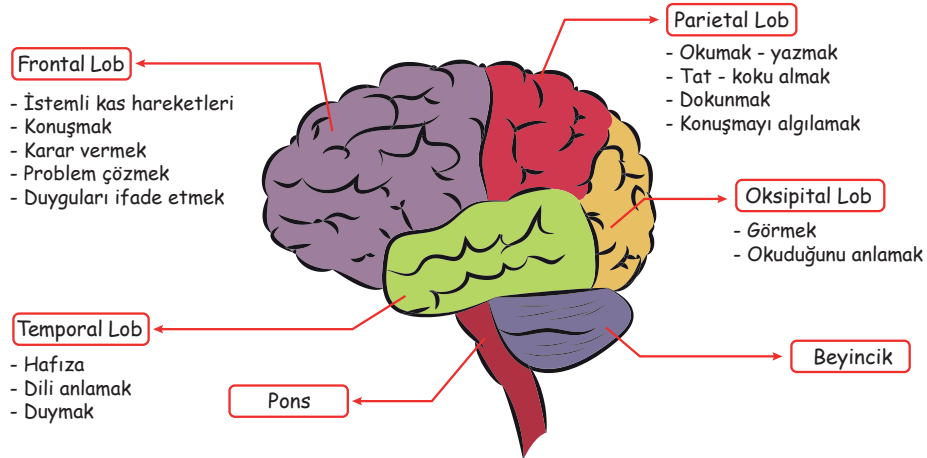
Ön beyin, beynin en büyük kısmıdır. Uç Beyin ve Ara Beyin olmak üzere iki bölüme sahiptir.

a) Uç Beyin

- ✓ İki yarım küreden oluşur.
- ✓ Beynin ön ve yan lobunu ayıran yarığa Rolando Yarığı denir.
- ✓ Beyin yarım küreleri üstten nasırlı cisimle, alttan beyin üçgeni ile bağlıdır.
- ✓ Enine bir kesit alındığında dışta gri renkli Boz Madde (Nöron Gövdesi) içte beyaz renkli Ak Madde (Nöronların Aksonları) bulunur.

Uç beynin görevleri:

- ➔ İstemli kas hareketlerinin kontrolünü sağlar.
- ➔ Beş duyu organından gelen uyarıların algılanmasını sağlar.
- ➔ Öğrenme, hafıza, zekâ, bilinç, yazma, konuşma merkezidir.



Örnek Soru

- I. Frontal lob beyin problem çözme merkezlerini içerir
- II. Oksipital lob beyin işitme ile ilgili bölgelerini içerir
- III. Parietal lob beyin acı duygusunu oluşturan bölgelerini içerir.

Yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) II ve III
D) I ve III
E) I, II ve III

Biz Çözdük

Oksipital lob görme merkezlerini içerir (II yanlış)
Cevap D

b) Ara Beyin

Ön beyinin ikinci kısmıdır. Epitalamus, Talamus ve Hipotalamus'tan oluşur.

Epitalamus: Epifiz bezinin bulunduğu kısımdır. Epifiz bezi biyoregülatör melatonin hormonunu üretir.

Talamus: Duyu organlarından gelen uyarıların sınıflandırılıp uç beyine dağıtıldığı kısımdır. Duyuları ayırıştırır ve uyanıklığı kontrol eder.

Unutma!

Uykuda talamus ve beyin kabuğu aktif değildir.

Unutma!

Burun ile beyin arasında doğrudan ilişki vardır. Bu nedenle koku duyusu talamusa uğramadan uç beyine geçer ve burada değerlendirilir.

Unutma!

Talamus veya uç beyin zarar görürse düzgün konuşma kısmen veya tamamen bozulur.

Hipotalamus: Hipofiz bezini ve iç organların çalışmasını kontrol eder. Homeostasinin devamlılığını sağlar. Hipotalamusun görevleri aşağıda verilmiştir.

- Vücudun su ve elektrolit dengesini sağlar.
- Karbonhidrat ve yağ metabolizmasını ayarlar.
- İştah, uyku ve uyanıklığın ayarlanmasını sağlar.
- Heyecan ve stres kontrolünü düzenler.
- Biyolojik saati düzenler.

Unutma!

Vücut ısısı düşünce hipotalamus titreme olayını kontrol ederek vücut ısısını ayarlar. Vücudun termostatıdır.

Örnek 6

- I. Talamus → 5 duyu organından gelen uyarıların ayırıştırılması.
- II. Hipotalamus → Vücudun termostatı
- III. Epitalamus → Melatonin ile biyoregülatör ayarlanması

Yukarıdakilerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

Sen Çöz 6

2. Orta Beyin

Ön ve arka beyin arasında köprü görevi görür. Orta beyinin görevleri aşağıda verilmiştir.

- Göz bebeğinin fazla ışıpta küçülme, az ışıpta büyüme refleksini kontrol eder. (Göz refleksi)
- Kedi ve köpeklerdeki duyma refleksini kontrol eder.
- Kas tonusunu (kasların bir miktar kasılı kalması) ayarlar. Vücut duruşunun ayarlanmasında görev alır.

Unutma!

Orta beyin, pons ve omurilik soğanına beyin sapı adı verilir.

3. Arka Beyin

Pons, Beyincik ve Omurilik Soğanı olmak üzere üç kısımdan oluşur.

a) Pons: Beyincik yarım küreleri arasında bağlantı sağlar. Görevi:

- Omurilik soğanındaki solunum merkezini denetler.

Unutma!

Pons sadece memelilerde bulunur.

b) Beyincik: İki yarım küreden oluşur. dışta boz (nöron gövdesi), içte ak (nöronların aksonları) madde bulunur. Görevleri aşağıda verilmiştir.

- Kasların uyumlu hareketini ve dengeyi sağlar.
- Kulaktaki yarım daire kanalları ve göz ile eş zamanlı çalışır.
- Beyinciğe, ak maddenin boz madde içinde dalanmalar yapması nedeni ile Hayat Ağacı denir.

c) Omurilik Soğanı (Son Beyin = Hayat Düğümü): Beyinciğin altında pons ile omurilik arasındadır.

Unutma!

Omurilik soğanında beyin ve beyinciğin aksine dışta ak, içte boz madde bulunur.

Omurilik soğanının görevleri aşağıda verilmiştir.

- Sindirim, solunum, dolaşım ve boşaltım sistemini kontrol eder. Bu nedenle hayat düğümü olarak adlandırılır.
- Karaciğerde şeker miktarını ayarlar.
- Hapşırma, öksürme, kusma, yutma, çiğneme reflekslerini kontrol eder.

Unutma!

Beyinden çıkan motor nöronlar omurilik soğanında, beyne gelen duyu sinirleri omurilikte çaprazlanır.

Örnek Soru

- I. Homeostasi ara beyindeki talamus tarafından düzenlenir.
- II. Duyu organlarından gelen uyarılar uç beyinde değerlendirilir.
- III. Pans omurgalı hayvanlarda denge sağlar.

Yukarıdakilerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Biz Çözdük

Homeostasi hipotalamus tarafından düzenlenir (I yanlış)
Pons beyincik yarı küreleri arasında bağlantı sağlar (III yanlış)

Cevap D

Omurilik

Omuriliğin Yapısı

- Omurilik, sinirlerin geçiş bölgesidir. Birçok refleks burada kontrol edilir. Beyinde olduğu gibi meninges zarları ile kaplıdır.
- Omuriliğin arkasından giren iki kola dorsal kök adı verilir. Duyu nöronları dorsal kökten girer.
- Omuriliğin ön kısmından çıkan iki kola ventral kök adı verilir. Motor nöronlar ventral kökten çıkarak ilgili cevabı efektör organa iletir.

Unutma!

Omurilik ve omurilik soğanında, beyin ve beyinciğin aksine dışta ak içte boz madde bulunur.

Omuriliğin Görevleri

- Çevreden gelen uyarıları beyne iletir.
- Beyinden gelen cevabı efektör (teпки) organına iletir.
- Alışkanlık ve refleksleri kontrol eder.

Uyarılara karşı istemsiz ve aniden verilen tepkilere Refleks denir. Omurilikte refleks oluşurken impulsun izlediği yola Refleks Yayı denir. Refleksler doğuştan gelen ve sonradan kazanılan refleksler olmak üzere iki çeşittir.

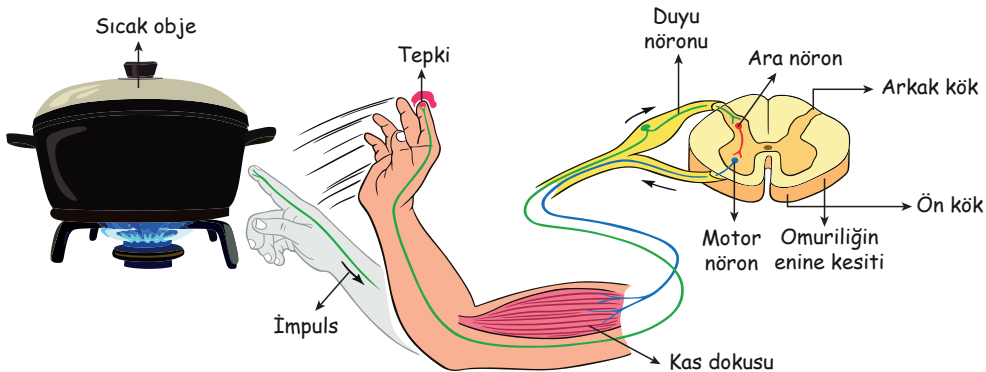
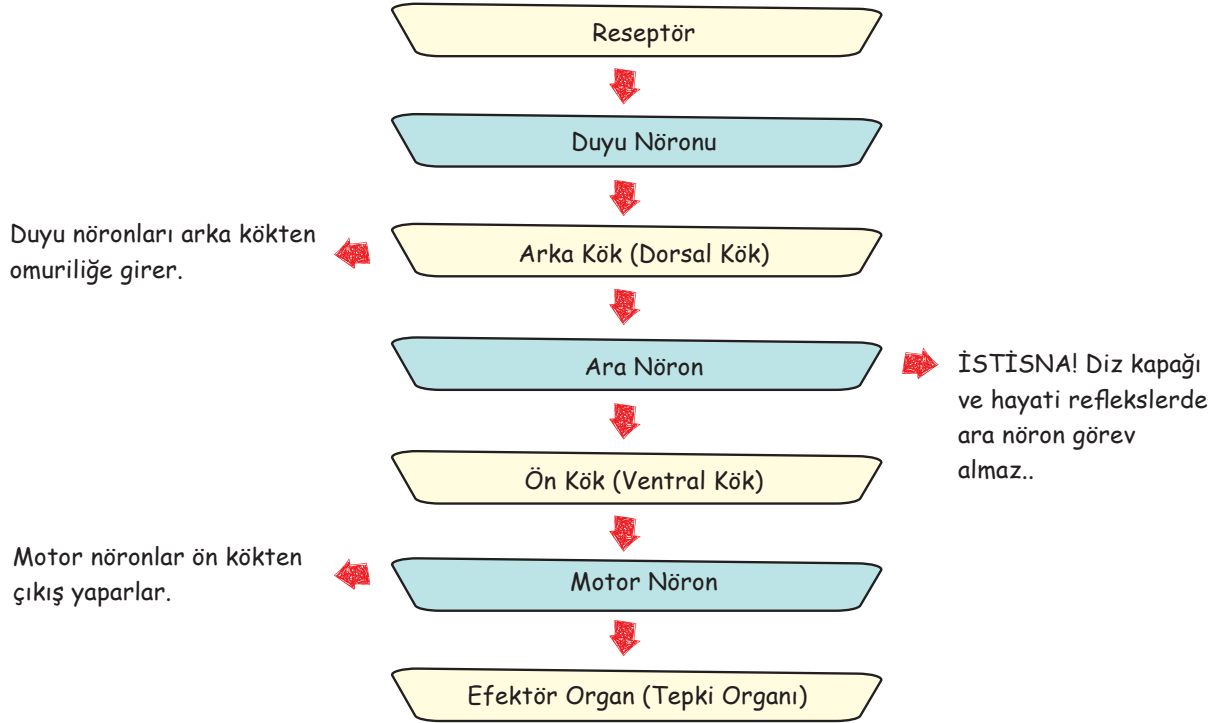
	Doğuştan Gelen Refleksler	Sonradan Kazanılan Refleksler
Kontrol Merkezi	Tek kontrol merkezi omuriliklidir.	Beyin ile öğrenilir ve öğrenme sonucu refleks haline gelir. Omurilik denetimine geçer.
Örnekler	Diz kapağı refleksi Bebeklerde emme refleksi Gülme refleksi Düşerken tutunma refleksi	Limon görünce ağzın sulanması Örgü örme, yazı yazma Araba kullanma, bisiklet sürme Sıcak bir cisimden sakınma

Refleks Çeşitleri ve Özellikleri

Dikkate Al

Elimize iğne batınca hemen çekmemiz bir reflekstir. Ancak parmağımızdan kan alınacağı zaman beyin devreye girer. Omuriliğin refleksi önlenir. Özetle omurilik beyin kontrolündedir.

➤ Bir refleksin gerçekleşmesini sağlayan devreye refleks yayı denir. Bir refleks yayında impuls şu yolu izler.



Örnek 7

- I. Omurilik soğanı hayati reflekslerin kontrol merkezidir.
- II. Karaciğerin kan şekerini ayarlaması hipotalamus tarafından kontrol edilir.
- III. Omurilik soğanı zarar gören birinin yaşamı son bulur.

Yukarıdaki yorumlardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

Sen Çöz 7

Örnek Soru

- I. Bir refleks yayına uyarı ventral kökten girer.
- II. Omurilikte hayati refleksler iletilirken ara nöron görev almaz.
- III. Göz bebeği refleksi orta beyin, solunum ve sindirim refleksleri ise omurilik soğanı tarafından kontrol edilir.

Yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) II ve III
D) I ve III
E) I, II, III

Biz Çözdük

Refleks yayına uyarı dorsal kökten girer (I yanlış)

Cevap A

ÇEVRESEL SINİR SİSTEMİ

Beyin ve omurilikten çıkan sinirlerden ve bunlara bağlı gangliyonlardan (sinir düğümleri) oluşur. Duyu ve Motor nöronlardan oluşur. Beyinden çıkan on iki çift motor sinirinden en önemlisi 10. beyin siniri olan Vagus siniridir.

Unutma!

Vagus siniri iç organların çalışmasını kontrol eder.

Omurilikten 31 çift sinir çıkar. Omurilikten çıkan en büyük sinir çifti siyatik sinirleridir.

Çevresel sinir sistemi işleyiş ve görev bakımından Somatik ve Otonom sinir sistemi olmak üzere iki bölümden oluşur.

Otonom Sinir Sistemi
<ul style="list-style-type: none"> • Düz kas, kalp kası ve bezlere giden motor nöronlardan oluşur. • Genellikle miyelinsiz nöronlardan oluşur. • Dolaşım, boşaltım ve endokrin sistem organlarını kontrol eder. • İstemsiz çalışan kasları uyarır.
Somatik Sinir Sistemi
<ul style="list-style-type: none"> • İskelet kasına giden motor nöronlardan oluşur. • Miyelinli nöronlardan oluşur. • Yürüme, koşma, yazma, resim çizme gibi olayları kontrol eder. • İstimli çalışan kasları uyarır.

Otonom ve Somatik Sinir Sisteminin Özellikleri

Örnek 8

- I. Otonom sinir sistemi genellikle miyelinsiz nöronlardan oluşur.
- II. Somatik sinir sistemi genellikle miyelinli nöronlardan oluşur.
- III. Merkezi sinir sistemi otonom ve somatik sinir sistemi olmak üzere ikiye ayrılır.

Yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

Sen Çöz 8

SİNİR SİSTEMİ RAHATSIZLIKLARI

Hastalık	Hastalığın Nedenleri ve Sonuçları
Multiple Skleroz (MS hastalığı)	<ul style="list-style-type: none"> ✳ Vücudun bağışıklık sistemi kendi dokularına saldırdığı için otoimmün bir hastalıktır. ✳ Sinir hücrelerinin etrafını saran miyelin kılıf zarar görür. ✳ Miyelin kılıfın zarar gördüğü yerlerde plak oluşur ve mesajların iletilmesi aksar. ✳ Uyuşukluk, karıncalanma, kas sertliği, kısa süreli hafıza kaybı gibi belirtileri vardır.
Alzheimer	<ul style="list-style-type: none"> ✳ Beyinde nörotransmitterlerden olan asetil kolin azalır. ✳ Hafıza faaliyetleri bozulur. ✳ Hasta bireyler zamanı ve mekânı tesbit etmekte zorlanırlar. ✳ Kalıtsal faktörler, beyinde protein birikimi, yoğun stres ve depresyon gibi faktörler hastalığa neden olur. ✳ Erken teşhis önemlidir. Egzersizler, stresten uzak bir yaşam hastalığı önleyebilir.
Parkinson	<ul style="list-style-type: none"> ✳ Sinir hücrelerinde oluşan tahribat sonucu dopamin maddesinin azalması sonucu oluşur. ✳ Hareketlerde yavaşlama, denge kaybı, titreme, eklemlerde katılık, konuşma güçlüğü gibi belirtiler görülebilir. ✳ Genellikle ilerleyen yaşlarda ortaya çıkar. ✳ Doğa yürüyüşleri hastalık seyrinde önemlidir.
Epilepsi (Sara)	<ul style="list-style-type: none"> ✳ Beynin normal elektriksel aktivitesinin bozulması ile ortaya çıkar. ✳ Sara nöbeti esnasında bilinç kaybı, titreme, ağızda köpük oluşumu görülür. ✳ Beyne takılan beyin pilleri ile hastalık kontrol altına alınabilir.
Menenjit	<ul style="list-style-type: none"> ✳ Beyni saran meninges zarlarının iltihaplanması sonucu ortaya çıkar. ✳ Ateş, halsizlik, baş ağrısı, kusma gibi belirtileri vardır. ✳ Antibiyotik ile tedavi edilebilir.
Kuduz	<ul style="list-style-type: none"> ✳ Hayvanların ısırıkları ile bulaşan kuduz virüsü çizgili kaslara daha sonra merkezi sinir sistemine etki eder. ✳ Gırtlak ve yutak spazmları gelişir, tükürük yutulamaz ve ağızdan salya akar. ✳ Bu hastalarda sudan korkma belirgin bir özelliktir.
Depresyon	<ul style="list-style-type: none"> ✳ Zihinsel, bedensel, duygusal olarak kendini gösteren ciddi ama tedavi edilebilir bir rahatsızlıktır. ✳ Günlük faaliyetleri arttırmak önemlidir. Profesyonel destek alınmalıdır.

1. Bitkisel hayat, beyni zarar gören bir bireyin, otonom sinirlerinin çalışmaya devam etmesinden dolayı, yaşamını sürdürebilmesi durumudur. Bitkisel hayatta olan bir birey bilinçli hiçbir davranış gösteremez.

Buna göre bitkisel hayatta olan bir birey,

- I. Alveol kılcallarında gaz değişiminin olması,
 II. Çizgili kaslarının kasılıp gevşemesi ile bacağı-
 nı yukarı doğru kaldırması,
 III. Böbreklerden kanın süzülmesi

olaylarından hangilerini gerçekleştirebilir?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız II
 C) Yalnız III
 D) I ve III
 E) I, II ve III

2. Aşağıdakilerden hangisi sinir dokuda bulunmaz?

- A) Miyelin Kılıf
 B) Ranvier Boğum
 C) Akson
 D) Sentrozom
 E) Sinaps

3. Sinir sistemi ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Endokrin sistem ile birlikte çalışarak homeostasiyi düzenler.
 B) Bütün canlılar sinir sistemine sahiptir.
 C) İç ve dış çevreden gelen uyarılara cevap oluşturulmasını sağlar.
 D) Reseptörler, duyu nöronları, ara nöronlar, motor nöronlar ve efektör organlar görevlidir.
 E) Sinir sistemi ile verilen tepkiler endokrin sisteme göre hızlıdır.

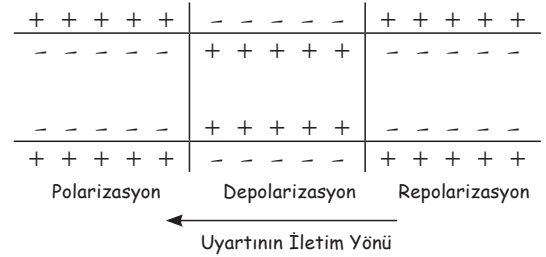
4. Bir nörona verilen uyarı şiddetleri,

- I. Uyarı > Eşik değer.
 II. Uyarı = Eşik değer.
 III. Uyarı < Eşik değer

durumlarından hangilerindeki gibi olursa sinir hücresinde impuls oluşur?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız II
 C) I ve II
 D) I ve III
 E) I, II ve III

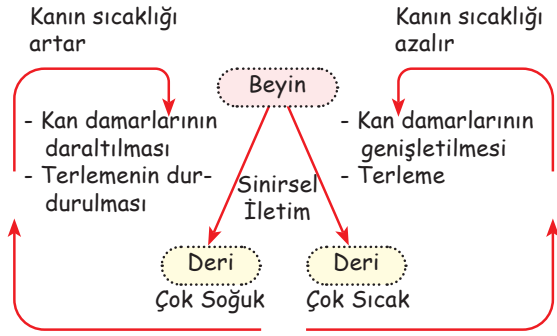
5. Bir nöronun uyarılması ile meydana gelen iyon değişimleri aşağıdaki şekillerle özetlenmiştir.



İmpuls iletimi sırasında gerçekleşen olaylardan hangisi yanlıştır?

- A) Polarizasyon halindeki nöronun iç kısmı negatif dış kısmı pozitifdir.
 B) Sinir hücresi polarizasyon durumundayken uyarılabilir.
 C) Repolarizasyon ve polarizasyon durumlarında ATP harcanırken, depolarizasyonda ATP harcanmaz.
 D) Uyarılan nöronda hücre içi pozitif hücre dışı negatiftir.
 E) İyon değişimi miyelin kılıfın bulunduğu bölgelerde gerçekleştirilir.

6. İnsanda vücut sıcaklığının kontrolü aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Vücut sıcaklığının ayarlanma merkezi omuriliklidir.
 B) Vücut sıcaklığının ayarlanmasında solunum sistemi etkilidir.
 C) Ter bezlerine sinir uyarıları gönderilerek, vücudun soğuması sağlanabilir.
 D) Kanın sıcaklığı arttığında omuriliğe uyarı gönderilir.
 E) Vücut sıcaklığının artmasında kan damarlarının daraltılıp genişletilmesi etkili değildir.

ÇİTA YAYINLARI

7. Bir refleks yayında, impuls oluşumundan tepkinin verilmesine kadar izlenen yol aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Ventral Kök - Boz Madde - Dorsal Kök - Duyu Organı - Salgı Bezi
 B) Ventral Kök - Dorsal Kök - Boz Madde - Salgı Bezi - Duyu Organı
 C) Ventral Kök - Duyu Organı - Dorsal Kök, Boz Madde - Salgı Bezi
 D) Dorsal Kök - Boz Madde - Ventral Kök - Salgı Bezi - Duyu Organı
 E) Duyu Organı - Dorsal Kök - Boz Madde - Ventral Kök - Salgı Bezi

8. İnsanda gerçekleşen,

- I. Sıcak bir cisme dokunulunca elin aniden çekilmesi,
 II. İskelet kasının istemli hareket ettirilmesi,
 III. İç organların çalışmasının düzenlenmesi,
 IV. Homeostasinin düzenlenmesi

olaylarını düzenleyen sinir sistemi yapıları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III	IV
A)	Omurilik	Uç beyin	Omurilik soğani	Hipotalamus
B)	Omurilik	Orta beyin	Uç beyin	Omurilik soğani
C)	Omurilik	Uç beyin	Orta beyin	Beyincik
D)	Uç beyin	Orta beyin	Omurilik	Beyincik
E)	Uç beyin	Omurilik	Orta beyin	Beyincik

9. Bir nöronda impuls iletimi sırasında;

- I. ATP harcanması,
 II. İmpuls iletim hızının artması,
 III. İyon değişimi ile aksiyon potansiyeli oluşması
 olaylarından hangisi gerçekleşmez?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız II
 C) I ve III
 D) I ve II
 E) Yalnız III

1. Bir nöronda impulsun meydana gelmesi ve iletilmesiyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) İmpuls iletimi için gerekli enerji uyarandan sağlanır.
- B) Eşik değerdeki uyarıya impuls oluşturulmaz.
- C) Bir nöronda başlayan impuls hızı nöron boyunca sabittir.
- D) Nöronlarda ranvier boğum sayısının artması impuls iletim hızını arttırır.
- E) Nöronlarda akson çapının artması impuls iletim hızını azaltır.

2. I. Akson çapı
II. Uyarının şiddeti
III. Uyarının süresi

Yukarıda verilenlerden hangileri bir sinir hücre-sinden geçen impuls sayısını değiştirebilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

3. Sinapslarda impuls iletimi ile ilgili,
I. Sinaptik boşluğa nörotransmitter madde salgılanması,
II. Sinaptik keseciklerin akson hücre zarına yapışması,
III. Nörotransmitter maddelerle diğer sinir hücresinin dendritinde bulunan reseptörlerin birleşmesi

olaylarının gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

4. İnsanda merkezi sinir sisteminin bazı kısımları aşağıda verilmiştir.

- I. Talamus
- II. Hipofiz
- III. Omurilik soğanı
- IV. Omurilik

Bu bölümlerden,

- a. Uyku ve uyanıklık durumunu ayarlamak,
- b. Çizgili kasların refleks yolu ile düzenlemek,
- c. Koku duyusu hariç diğer duyu beyin kabuğuna iletmek,
- d. Öksürme, hıçkırma, kusma gibi refleksleri kontrol etmek.

görevlerini yerine getirenler aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	a	b	c	d
A)	I	II	III	IV
B)	I	IV	I	III
C)	I	III	II	IV
D)	II	I	III	IV
E)	II	III	I	IV

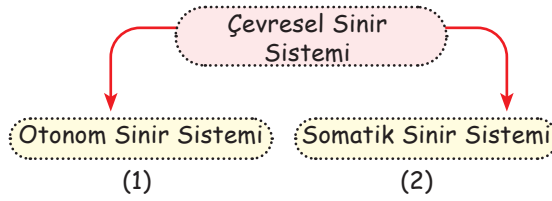
5. Aşağıda verilenlerden hangisi uç beyin kontrolünde gerçekleşmez?

- A) Hipofiz bezini kontrol eder.
- B) Duyuların değerlendirilme merkezidir.
- C) Konuşma, hayal kurma gibi faaliyetleri yönetir.
- D) Yeni bir dilin öğrenilmesinde görevlidir.
- E) Bilinçli hareketleri yönetir.

6. Bir çocuk elini sobaya dokundurmak için bekler ve sıcak sobaya dokunur dokunmaz elini hızla geri çeker. Bu olayda uyarının başlayıp tepkinin gerçekleşmesine kadar geçen sürede görev alan yapıların sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Duyu nöronu - motor nöron - ara nöron - efektör organ
 B) Duyu nöronu - omurilik - motor nöron - efektör organ
 C) Omurilik - duyu nöronu - ara nöron - efektör organ
 D) Duyu nöronu - ara nöron - motor nöron - efektör organ
 E) Ara nöron - duyu nöronu - motor nöron - efektör organ

7. Çevresel sinir sisteminin bölümleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.



Tabloda numaralandırılmış yapılarla ilgili,

I. 1, bilinçli yapılan hareketleri kontrol eder.

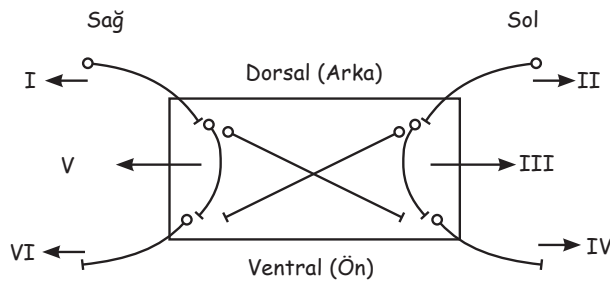
II. 2, miyelinli nöronlardan oluşur.

III.1, iç organların çalışması üzerinde etkilidir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) II ve III C) I ve III D) Yalnız I E) I, II, III

8. Aşağıdaki şemada omuriliğin enine kesitinde bazı yapılar numaralandırılmıştır.



Bu şemaya göre sol ayağına iğne batan bir insanın ayağını hızlıca çekme refleksinde, impulsun numaralanmış yapılardan geçiş sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

1. Aksonlarda impuls iletimi ile ilgili;
- I. Sadece miyelinli aksonlarda gerçekleştirilir,
 II. Ranvier boğumlarında gerçekleştirilmez,
 III. Aksonun miyelinli bölgelerinde yük değişimi gerçekleştirilmez,

Yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız II
 C) Yalnız III
 D) I ve II
 E) II ve III

2. Eşik değerinde uyarı almış bir nöronda;
- I. Na^+ iyonlarının hücre içine doğru geçmesi,
 II. Repolarizasyonun gerçekleşmesi,
 III. K^+ iyonlarının hücre içine doğru geçmesi,
 Yukarıdaki olayların gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?

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

3. Nöronlarda myelin kılıfın kesintiye uğradığı X bölgeleri ile ilgili;

- I. İyon değişiminin gerçekleştiği kısımlardır.
 II. Sayısı nöronlarda farklılık gösterebilir.
 III. Aksonun elektriksel izolasyonunu sağlar.

Yukarıda verilenlerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız III
 C) I ve II
 D) II ve III
 E) I ve III

4.

Nöron çeşidi	Ranvier boğum sayısı
1	510
2	20
3	150

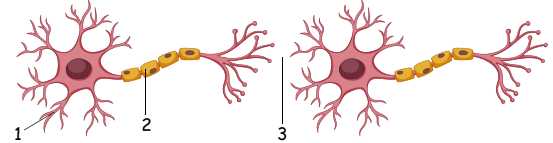
Yukarıdaki tabloda ranvier boğum sayıları verilen 1, 2, 3 nöronlarının diğer yapısal özellikleri aynıdır.

Bu nöronlara eşik değerinde uyarı verildiğinde impuls iletim hızları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?

- A) $1 > 2 > 3$
 B) $2 > 3 > 1$
 C) $3 > 2 > 1$
 D) $3 > 1 > 2$
 E) $2 > 1 > 3$

ÇİTA YAYINLARI

5.



Yukarıda bir nörona ait bazı yapılar numaralandırılmıştır.

Bu bölgelerde gerçekleştirilen impuls iletim aşamalarının eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?

	1	2	3
A)	Elektriksel	Kimyasal	Elektrokimyasal
B)	Kimyasal	Kimyasal	Elektrokimyasal
C)	Elektriksel	Elektrokimyasal	Elektrokimyasal
D)	Kimyasal	Elektrokimyasal	Kimyasal
E)	Elektrokimyasal	Kimyasal	Elektriksel

6. **Nörotransmitter maddeler ile ilgili;**
 I. Sinapslarda impuls iletimini sağlarlar.
 II. Akson zarından difüzyon ile geçerler.
 III. Görevleri tamamlandığında enzimler yardımıyla parçalanabilirler.

Yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
 B) Yalnız III
 C) I ve III
 D) II ve III
 E) I, II ve III

7. • Duyu organlarından gelen uyarıları beyne yönlendirmek,
 • Homeostasiyi ayarlamak,
 • Vücut sıcaklığını ayarlamak,
 • Hayal kurmak,
 • Karbonhidrat ve yağları birbirine dönüştürmek,

Yukarıda verilen metabolik faaliyetlerden kaçısı ara beyin tarafından denetlenir?

- A) 1
 B) 2
 C) 3
 D) 4
 E) 5

8. I. Omurilikten kollara
 II. Beyinden bacaklara
 III. Beyinden mideye
Yukarıda verilen yollardan hangilerindeki impuls iletimi genellikle miyelinsiz nöronlarla gerçekleştirilir?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız II
 C) Yalnız III
 D) I ve II
 E) II ve III

9. I. İç kısmı ak dış kısmı baz maddeden oluşur
 II. Omurilik ile pons arasında bulunur
 III. Vücuttan beyne giden sinirler çaprazlanır
 IV. Hayati refleksleri kontrol eder

Yukarıda verilen özelliklerden hangileri omurilik soğanına ait değildir?

- A) I ve III
 B) II ve IV
 C) II, III ve IV
 D) I, III ve IV
 E) I, II, III ve IV

10. **Beyincik ile ilgili olarak aşağıda verilen özelliklerden hangisi yanlıştır?**

- A) Dış kısmı boz iç kısmı ak madde içerir
 B) Hareket ve denge merkezidir
 C) Arka beyinde yer alır
 D) Orta beyinle birlikte kas tonusunu ayarlar
 E) Göz bebeğinin büyüklüğünü ayarlar

1. Miyelinsiz bir nöronun uyarılması sürecinde meydana gelen yük değişimleri aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.

+	+	+	-	-	-	+	+	+
-	-	-	+	+	+	-	-	-
-	-	-	+	+	+	-	-	-
+	+	+	-	-	-	+	+	+
a			b			c		

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğru olarak verilmiştir?

- A) b bölgesinde hücre depolarizasyon durumundadır ve $\text{Na}^+ - \text{K}^+/\text{ATP}$ az pompası aktiftir.
 B) c bölgesinde hücre repolarizasyon durumundadır ve Na^+ kanalı açıktır.
 C) a bölgesinde hücre polarizasyon durumundadır ve hücre K^+ kanalı açıktır.
 D) a ve c bölgelerinde hücre dışındaki pozitif yüklü iyon çeşidi farklıdır.
 E) Verilen nöron merkezi sinir sisteminde olsaydı miyelin kılıfını schwann hücreleri sentezlerdi.

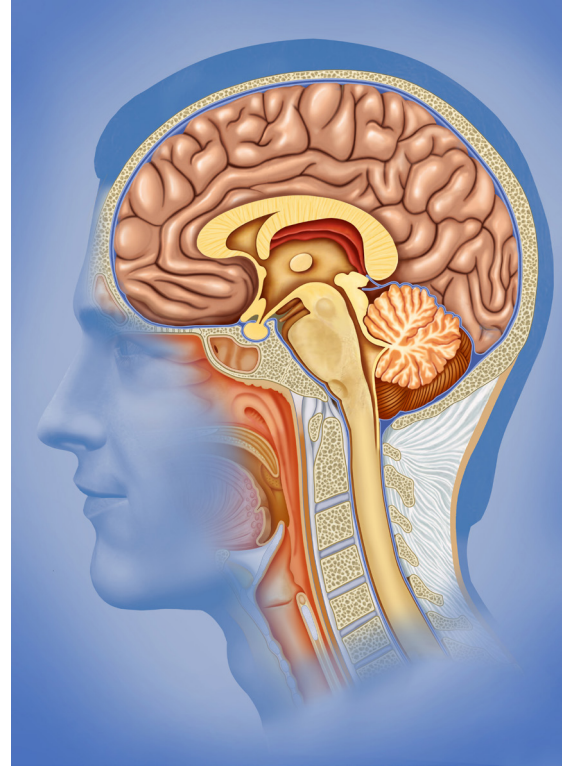
2. Merkezi sinir sisteminin kontrolündeki bazı fonksiyonlar aşağıdaki gibi numaralandırılmıştır.

- I. Kas tonusu
 II. Öksürme refleksi
 III. Sıcak cisme temas eden elin aniden çekilmesi
 IV. İskelet kaslarının istemli hareket ettirilmesi

Bu olaylar ve merkezi sinir sisteminde kontrol edildiği noktaların eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?

	I	II	III	IV
A)	Omurilik	Omurilik soğani	Beyincik	Uç beyin
B)	Orta beyin	Omurilik soğani	Omurilik	Beyincik
C)	Orta beyin	Omurilik	Omurilik soğani	Uç beyin
D)	Orta beyin	Omurilik soğani	Omurilik	Uç beyin
E)	Orta beyin	Omurilik	Omurilik	Uç beyin

- 3.



İnsanda sinir sisteminin bir kısmı yukarıdaki şekilde gösterilmiştir.

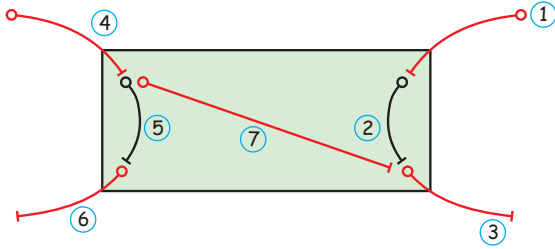
Bu sinir sistemi ile ilgili;

- I. Üzerini örten sert zar ve ince zar arasında BOS bulunur.
 II. Ön, ara ve arka olmak üzere üç kısımda incelenir.
 III. Zekâ, kas tonusu, istemli kas hareketleri ve vücut sıcaklığını kontrol eden bölgeleri barındırır.

bilgilerinden hangileri yanlış olarak verilmiştir?

- A) I ve II
 B) I, II ve III
 C) Yalnız I
 D) Yalnız II
 E) Yalnız III

4. Aşağıdaki şemada omuriliğin enine kesitindeki bazı bölgeler numaralandırılmıştır.



Bu şemaya göre aşağıdakilerden hangisi **doğru** olarak verilmiştir?

- A) 1 ve 4 numaralı yapılar ventral kökten giren duyu nöronlarıdır.
 B) 2,5 ve 7 Omuriliğin yapısında bulunan motor nöronlardır.
 C) Sağ ayağına iğne batan bir insanın sağ ayağını çekmesi refleksinde uyarının izlediği yol 4-5-6 şeklindedir.
 D) 3 ve 6 numaralı yapılar uyarıları değerlendiren nöronlardır.
 E) Sol eline iğne batan bir insanın sol elini çekmesi refleksinde uyarı 1 numaralı nöronla ventral kökten omuriliğe girer.

5. Reflekslerin bir kısmı kalıtsal bir kısmı ise sonradan kazanılmıştır.

Reflekslerle ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlış** olarak verilmiştir?

- A) Tüm reflekslerde duyu - ara - motor nöron sıralaması ile uyarı iletilir.
 B) Refleks merkezi olarak bilinen omurilik beynin kontrolündedir.
 C) Bir refleks yayında uyarı dorsal kökten omuriliğe girer.
 D) Sonradan kazanılmış reflekslerde önce beyin sonra omurilik devrededir.
 E) Doğuştan gelen reflekslerin bir kısmının kontrol merkezi orta beyin ve omurilik soğanıdır.

6. İnsanda merkezi sinir sistemi beyin ve omurilikten oluşmaktadır. Beyin ve omuriliğin yapısal olarak benzer (X) ve farklı (Y) özellikleri bulunmaktadır.

Buna göre;

- a. BOS bulundurmak
 b. Dışta ak içte boz madde bulundurmak
 c. Meningens zarları ile örtülü olmak
 d. Ara nöron bulundurmak
 e. Nasırlı cisim bulundurmak
 f. Dorsal ve ventral köklere sahip olmak

Buna göre aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi **doğru** olarak verilmiştir?

	X	Y
A)	a, b, c	d, e, f
B)	a, c, d	b, e, f
C)	a, c, e	b, d, f
D)	a, c, f	b, d, e
E)	a, b, f	c, d, e

ÇİTA YAYINLARI

7. Ara beyin ile ilgili bazı özellikler aşağıdaki tabloda kontrol noktaları ile eşleştirilmiştir.

	Özellik	Kontrol Bölgesi
a.	Vücut sıcaklığının düzenlenmesi	Hipotalamus
b.	Beş duyu organından gelen uyarıların sınıflandırılması	Talamus
c.	Biyoritmın ayarlanması	Epitalamus
d.	Karbonhidrat-yağ metabolizmasının ayarlanması	Talamus

Verilen tablodaki eşleştirmelerden hangileri **yanlıştır**?

- A) a ve d
 B) b ve d
 C) a ve d
 D) c ve b
 D) a ve b

8. İnsanda çevresel sinir sistemi otonom ve somatik sinir sistemi olarak iki kısımda incelenir. Her iki sinir sistemi farklı kontrol mekanizmalarına sahiptir.

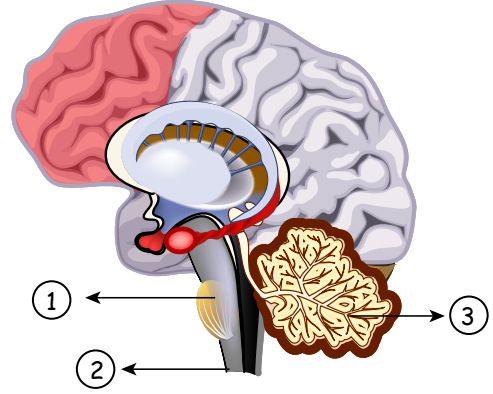
Otonom ve somatik sinir sistemi ile ilgili;

- I. Otonom sinir sistemi genellikle miyelinli nöronlara sahiptir. Düz kasları uyarır.
 II. Somatik sinir sistemi genellikle miyelinsiz nöronlara sahiptir. Çizgili kasları uyarır.
 III. Otonom sinir sistemi "kaç" sinyalini veren sempatik ve "dur" sinyalini veren parasempatik sinir sistemlerine ayrılır.

bilgilerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız II
 C) I ve II
 D) II ve III
 E) I, II ve III

9.



Yukarıdaki şekilde numaralandırılmış bölgelerle ilgili aşağıdaki özellikler verilmiştir.

- a. Solunuma yardımcı olur.
 b. Hayati fonksiyonları kontrol eder, hayat düğümünde denir.
 c. Ak madde boz madde içinde dallanmalar yapar bu nedenle hayat ağacında denir.

Buna göre aşağıdaki bölge ve özellik eşleştirmelerinden hangisi doğru olarak verilmiştir?

	1	2	3
A)	a	b	c
B)	b	c	a
C)	a	c	b
D)	b	a	c
E)	c	a	b

10. İnsanda merkezi sinir sistemi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlış olarak verilmiştir?

- A) Beyin iki yarım küreden oluşur. Üstten nasırlı cisim alttan beyin üçgeni ile bağlanır.
 B) Ara beyin talamus, hipotalamos ve epitalamus olmak üzere üç kısımdan oluşur.
 C) Beyincik iki yarım küreden oluşur. Dışta boz içte ak madde bulunur.
 D) Beyin ve omurilik ara nöronlar içerir. BOS bulundurulur.
 E) Vücut duruşunu ve istemli kas hareketlerinin kontrolünü uç beyin denetler.

ENDOKRİN BEZLER VE SALGILADIKLARI HORMONLAR

Bazı özelleşmiş hücreler tarafından üretilen, genellikle üretildikleri dokudan başka bir yerde etkisini gösteren organik moleküllere Hormon denir.

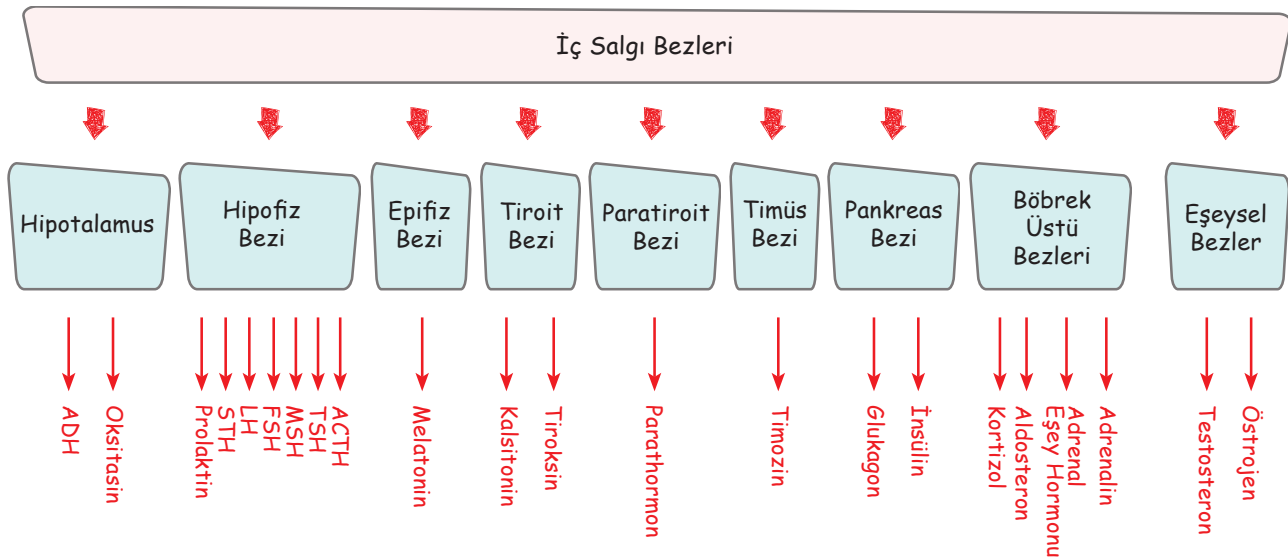
Hormonların etki ettiği hücre, doku ya da organlara o hormonun Hedef Organı denir. Hedef organın hücre zarında bulunan reseptörler tarafından hormonlar tanınır.

Unutma!

Hormonlar kan yolu ile taşınırlar. Doku sıvısı, idrar ve ter içerisinde hormon bulunabilir.

- ✓ Hormonların özellikleri aşağıda verilmiştir.
- ➔ Kan ile taşındıkları için etkilerini geç gösterirler ancak uzun süre etkilidirler.
- ➔ Az veya çok salgılanmaları anormalliklere sebep olur.
- ➔ Hormonların etkilerini gösterebilmeleri için belli bir değerde (eşik değer) bulunmaları gerekir.
- ➔ Üretildikleri canlıdan başka canlılarda da aynı etkileri gösterirler. (Örneğin; Bakterilere ürettirilen insülin hormonunu insanlar kullanırlar).

Salgılarını kana veren bezlere Endokrin Bez (İç Salgı Bezi) denir. Salgılarını kanallara boşaltan bezlere Ekzokrin Bez denir. Tükürük bezleri, ter bezi ve derideki yağ bezleri örnektir. Salgılarını hem kana hem de kanala veren bezlere Karma Bez denir. Pankreas örnektir.



Epifiz Bezi

Epifiz bezinden Melatonin Hormonu salgılanır. Melatonin hormonunun özellikleri aşağıda verilmiştir.

- ➔ Karanlıkta salgılanma miktarı artar.
- ➔ Menstrual döngüyü (adet döngüsü) kontrol eder. Erken ergenliği önler.
- ➔ Biyolojik saati düzenler. (Biyoritim)

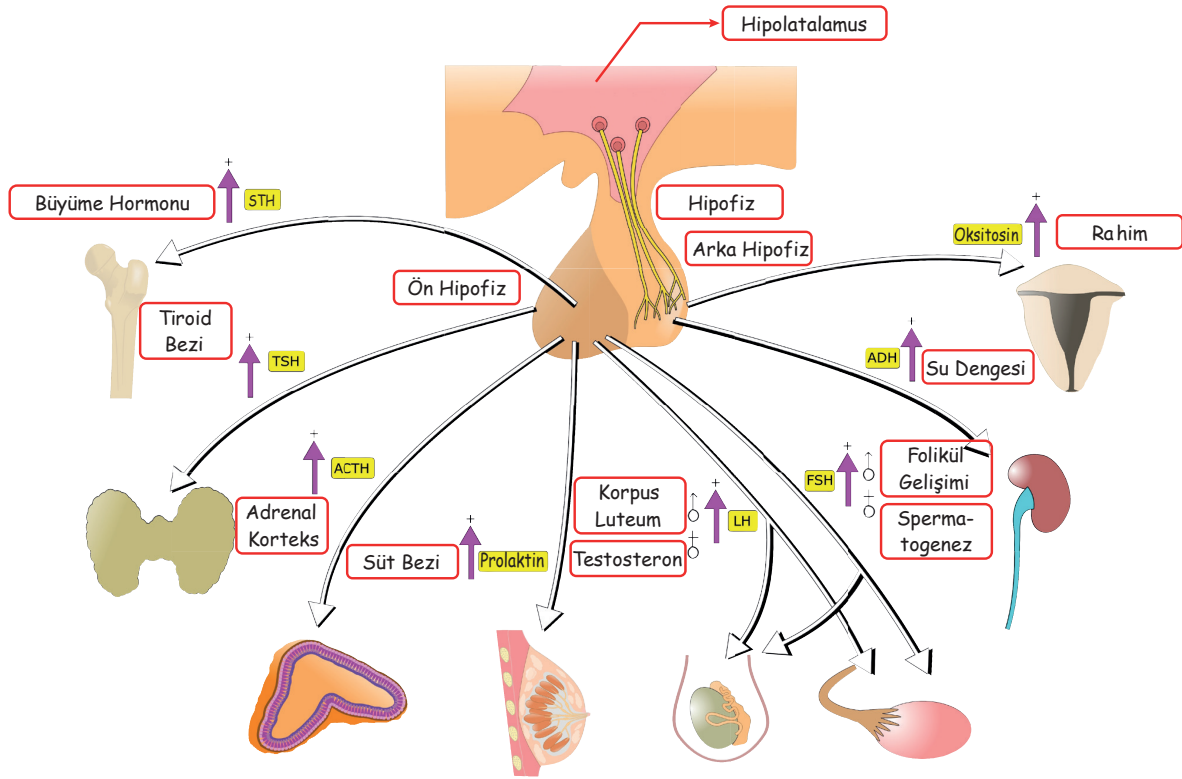
Hipofiz Bezi

Hipotalamus, hipofiz bezinin çalışmasını kontrol eder. Hipofizin ön lobu hormon üretebilen hücelere sahipken arka lobu hormon üretmez.

Unutma!

Hipofizden hormon salgılanmasını uyarın hipotalamus salgısına RH (salgılatıcı hormon) denir. Ganadotropin salgılatıcı hormonu (GnRH) örnek olarak verilebilir. Durdurucu (inhibin) ve salgılatıcı (RH) faktörlerle hipotalamus, hipofizin çalışmasını kontrol eder.

Hipofiz bezi Ön Hipofiz ve Arka Hipofiz olmak üzere iki lobdan oluşur.



Örnek Soru

- I. FSH, LH dişi ve erkek üreme sistemini kontrol eden hormonlardır.
- II. Böbrek üstü bezinin öz bölgesini uyarın hormon ön hipofizden salgılanır.
- III. Deriye renk veren pigmentin salınımı ön hipofiz kontrolündedir.

Yukarıdakilerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız II B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

Biz Çözdük

ACTH böbrek üstü bezinin kabuk kısmını uyarır ve ön hipofizden salgılanır (II yanlıştır)

Cevap A

Hipofizin Ön Lobundan Salgılanan Hormonlar	Hipofizin Arka Lobundan Salgılanan Hormonlar
<ul style="list-style-type: none"> ★ STH (Somatotropin) ★ FSH (Folikül uyarıcı hormon) ★ LH (Lüteinleştirici hormon) ★ PRL (Prolaktin = LTH) ★ ACTH (Adrenokortikotropik hormon) ★ TSH (Tiroit uyarıcı hormon) ★ MSH (Melanosit uyarıcı hormon) 	<ul style="list-style-type: none"> ★ ADH (Antidiüretik hormon = vasopressin) ★ Oksitosin

Hipofizin Ön ve Arka Lob Hormonları

Örnek 9

- I. Hipofiz ön ve arka lobunda bulunan hormonları kana verir.
- II. Hormonlar kan, idrar ve terde bulunabilir.
- III. Hipofiz hipotalamusun hormon üretmesini kontrol eder.

Yorumlarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

Sen Çöz 9

Hipofizin Ön Lobundan Salgılanan Hormonlar

- ✓ Folikül uyarıcı hormonunun (FSH):
 - Erkeklerde testisleri uyararak sperm oluşumunu (spermatogenez) başlatır.
 - Dişilerde bulunan folikül keselerini uyararak yumurta oluşumunu (oogenez) başlatır.
 - Dişilerde, folikül kesesinden östrojen hormonu salgılanmasını sağlar.
- ✓ Lüteinleştirici hormonunun (LH):
 - Dişilerde FSH etkisi ile uyarılan folikül kesesinden yumurtanın serbest kalarak (ovulasyon) yumurta kanalına geçmesini uyarır.
 - Ovulasyondan sonra folikül kesesinin yağ depolayarak Korpus Luteum (sarı cisim) denilen yapıya dönüşmesini sağlar.
 - Korpus luteumdan Progesteron ve Östrojen hormonlarının üretilmesini sağlar.
 - Erkeklerde testislerdeki Leydig hücrelerini uyararak Testosteron salgılanması ile spermilerin olgunlaşmasını sağlar.

Unutma!

FSH ve LH gonadotropinler olarak adlandırılırlar.

- ✓ Prolaktin (PRL)
 - Hamileliğin son aylarına doğru süt kanallarının gelişimini ve süt üretilmesini sağlar.
 - Prolaktin görevi erkeklerde bilinmemesine rağmen fazla salınımı iktidarsızlığa yol açmaktadır.

- ✓ Melanosit Uyarıcı Hormon (MSH)
- ➔ Deride pigment üreten melanosit hücrelerini uyarır. Melanin pigmenti üretimini sağlar.
- ➔ Melanin deri ve göze renk verir.
- ➔ Melanin UV ışınlarından korur.
- ✓ Adrenokortikotropik hormon (ACTH) böbrek üstü bezinin kabuk bölgesini uyararak hormon salgılatır.
- ✓ Tiroid uyarıcı hormon (TSH) tiroid bezini uyararak tiroksin hormonu üretimini sağlar.
- ✓ Büyüme hormonu (STH = Somatotropin);
- ➔ Tüm vücut hücrelerini etkiler.
- ➔ Özellikle kemiklerin uzama bölgesini ve kas dokularının büyümesini sağlar.
- ➔ Protein sentezini hızlandırır.
- ➔ Metabolizmayı hızlandırır.
- ➔ Karbonhidrat - yağ metabolizmasını düzenler.

HASTALIKLARI: Çocukluk döneminde az salgılanması cücelik, fazla salgılanması devlik ile sonuçlanır. Yetişkinlik döneminde fazla salgılanması orantısız büyüme (Akromegali) yol açar.

Hipotalamus

Hipotalamus tarafından üretilen oksitosin ve ADH hipofizin arka lobunda depolanır.

Unutma!

Hipofizin arka lobu hormon üretmez! Yalnızca hipotalamus tarafından üretilen hormonları depolar. Özetle hipofizin arka lobunu hipofizin bir parçası olarak düşünmelisiniz.

Hipofizin arka lobundan salgılanan hormonlara Nöro Hormon denir.

Unutma!

Hipofizin arka lobundan salgılanan hormonları hipotalamus üretir. Hipofizin ön lobundan salgılanan hormonları ise hipofiz üretir.

- ✓ Antidiüretik Hormon (ADH)
- ➔ Böbreklerden suyun geri emilimini sağlar.
- ➔ Kan osmotik basıncını geri emilen su ile ayarlar.
- ➔ Kılcal kan damarlarını daraltarak kan basıncını arttırır.

HASTALIĞI: ADH eksik salgılandığında böbreklerden suyun geri emilimi azalır. Çok sık idrara çıkılır. Bu belirtiler şeker hastalığında da görülür. Ancak ADH eksikliğinde idrarda glikoza rastlanmaz. Bu nedenle ADH eksikliğinde oluşan hastalığa Şekersiz Şeker Hastalığı denir.

- ✓ Oksitosin hormonu;
- ➔ Sadece dişilerde üretilir.
- ➔ Doğum sırasında rahim kaslarının ritmik kasılmasını sağlar.
- ➔ Annelik iç güdüsü üzerinde etkilidir.
- ➔ Doğumla birlikte süt kanallarından süütün salınmasını sağlar.

Örnek Soru

- I. Böbreklerden suyun geri emilimini sağlar.
- II. Kan basıncını düşürür.
- III. Eksikliğinde idrarda şeker görülebilir.

Yorumlarından hangileri ADH için doğrudur?

- | | |
|-----------------|--------------|
| A) Yalnız I | B) I ve II |
| C) I ve III | D) II ve III |
| E) I, II ve III | |

Biz Çözdük

ADH kan basıncını artırır (II yanlış) Eksikliğinde şekersiz şeker hastalığı ortaya çıkar. Bu hastalıkta idrarda şeker görülmez (III yanlış)

Cevap A

Tiroit Bezi

Kan damarları bakımından en zengin bezdir. Tiroksin ve Kalsitonin hormonlarını üretir.

- ✓ Tiroksin
- ➔ Tüm vücut üzerinde etkilidir.
- ➔ İyot yapılı bir hormondur.
- ➔ Metabolizma hızını ayarlar.
- ➔ Tüm hücrelerde kullanılan oksijen (O_2) miktarını arttırarak metabolizmayı hızlandırır.

HASTALIKLARI: Çocukluk dönemindeki eksikliği, zekâ geriliği ve boy kısalığı ile sonuçlanan Kretinizm hastalığına neden olur. Yetişkinlerde az salgılandığında metabolizma yavaşlar, uyuşukluk görülür. Bu hastalığa Miksodema denir.

İyotun çeşitli nedenlerle hücrelere geçememesi durumunda tiroksin hormonu üretimi azalır. Hipofiz tiroid bezini uyarmak için TSH salgısını artırır. Bu durum tiroid bezinin büyümesine neden olur. Bu hastalığa Basit Guatr denir.

Tiroit bezi aşırı çalıştığında ise fazla tiroksin hormonu üretilir. Metabolizma hızı artar, göz küreleri dışarı doğru çıkar. Bu hastalığa İç Guatr (Graves) denir.

Unutma!

Hipofizden salgılanan TSH hormonu tiroidi uyarak tiroksin salgılatır. Ancak kalsitonin hormonu üretimi hipofizin kontrolünde değildir. Otonom sinir sistemi tiroidi uyarır ve kalsitonin hormonu salgılanır.

- ✓ Kalsitonin;
- ➔ Üretilmesi hipofiz kontrolünde değildir (otonom sinir sistemi → tiroit bezi → kalsitonin).
- ➔ Kandaki fazla kalsiyumun kemiklere geçmesini ve kemiklerde depolanmasını sağlar.
- ➔ Böbreklerden ve bağırsaklardan kalsiyumun geri emilimini azaltır. Böylece kandaki kalsiyum miktarı azaltılır.

Paratiroit Bezi

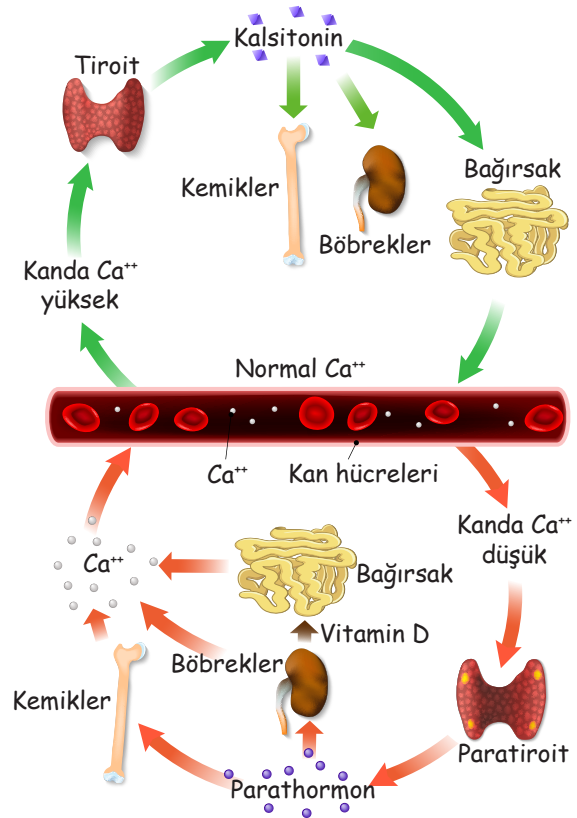
Tiroit bezinin üzerindeki dört tane mercimek büyüklüğünde bezdir. Parathormonu salgılar.

- ✓ Parathormon;
- ➔ Üretilmesi hipofiz kontrolünde değildir. (Otonom sinir sistemi → paratiroit → parathormon)
- ➔ Kalsiyumun kemiklerden kana verilmesini sağlayarak kandaki kalsiyum düzeyini arttırır.
- ➔ Böbreklerden ve bağırsaklardan kalsiyumun geri emilimini arttırır.
- ➔ Karaciğer ve böbreklerde D vitamini aktifleştirir.

HASTALIKLARI: Parathormon fazla salgılanırsa böbrek taşları oluşur. Az salgılanırsa kanda yeteri kadar kalsiyum bulunamaz. Kaslarda kalsiyum eksikliğine bağlı ağırlı kasılmalar görülür. Bu hastalığa Tetani denir.

Dikkate Al

Kalsitonin ve parathormon kan kalsiyum düzeyinin ayarlanması üzerinde antagonist (zıt) etkilere sahiptir.



Örnek 10

- I. Kandaki kalsiyum miktarı arttığında kalsitonin etkisi ile kemiklerde kalsiyum depolanır.
- II. Kandaki kalsiyum miktarı düştüğünde parathormon etkisi ile böbrek ve bağırsaklardan kalsiyum Emilimi azaltılır.
- III. Kandaki kalsiyum düzeyinin ayarlanması çevresel sinir sistemi kontrolündedir.

Yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II
B) I ve III
C) II ve III
D) I, II ve III
E) Yalnız II

Sen Çöz 10

Timus Bezi

Akciğerler arasında yer alır. Timozin hormonunu üretir. Timozin hormonu T lenfositlerini olgunlaştırarak bağışıklık sağlar.

Bu bez çocuklukta daha aktiftir. Yaş ilerledikçe küçülür ve aktivitesi azalır.

Adrenal Bezler (Böbrek Üstü Bezleri)

Böbreklerin üzerinde bulunur. Ancak böbreklerle bağlantılı değildir. Dış kısmına Kabuk (Korteks), iç kısmına Öz (Medulla) denir. Her iki kısımdan farklı hormonlar salgılanır.

a) Kabuk (Korteks) Hormonları

ACTH etkisi ile kortizol, aldosteron ve adrenal eşey hormonları adrenal korteksten salgılanır.

- ✓ Kortizol
- ➔ Amino asit ve yağlardan glikoz elde edilmesini sağlar.
- ➔ Kandaki glikoz düzeyini artırır.
- ➔ Bağışıklık sistemini baskılar. Bu özelliği sayesinde bazı alerjenlere karşı ilaç olarak kullanılır.
- ➔ Glikozun oksidasyonunu (yıkımını) önler.
- ➔ Strese karşı direnç sağlar.

- ✓ Aldosteron
- ➔ Böbreklerden Na^+ ve Cl^- iyonlarının Emilimini arttırırken, K^+ iyonunun atılmasını sağlar.
- ➔ Artan Na^+ ve Cl^- iyonları kanın osmotik basıncını artırır. Böylece kan basıncı ve hacmi artar.

HASTALIĞI: Kortizol veya aldosteron hormonu eksikliğinde kaslarda zayıflama, halsizlik, deride koyulaşma gibi belirtilere sahip Addison (Tunç) hastalığı ortaya çıkar. Aldosteron fazla salgılandığında ise yüksek tansiyon görülür.

- ✓ Adrenal eşey hormonları, az miktarda progesteron, östrojen ve androjen (testosteron) hormonlarıdır. Hem dişilerde hem de erkeklerde üretilirler.

Örnek Soru

- I. Adrenal bezin kabuk kısmı ön hipofiz kontrolündedir.
- II. Kortizol; bağışıklık sistemini aktiveleştirir.
- III. Aldosteron; Na^+ ve Cl^- iyonlarının Emilimini sağlar.
- IV. Androjenler, östrojen dişi ve erkek bireylerde ortak bulunan hormonlardır.

Yorumlarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız II
B) Yalnız III
C) I ve IV
D) II ve IV
E) I, II ve IV

Biz Çözdük

Kortizol bağışıklığı baskılar (II yanlış)

Cevap A

b) Öz (Medulla) Hormonları

Böbrek üstü bezinin öz bölgesinden adrenal ve nöradrenalin hormonları salgılanır.

- ✓ Adrenalin
- ➔ Stres durumunda enerji üretimini ve kullanımını sağlar.
- ➔ Algılanan tehlike karşısında kalp atışını hızlandırır.
- ➔ Kan basıncını yükseltir. Göz bebeklerini büyütür.
- ➔ İdrar oluşumunu arttırır.
- ➔ Soluk alıp vermeyi hızlandırır.



Testosteron



İkincil eşey özellikleri olarak tanımlanan ergenlik değişimlerini sağlar. (Sesin kalınlaşması, sakal , bıyık çıkması, üreme organlarının gelişimi)



Sperm oluşumu ve olgunlaşmasını sağlar.



Örnek 12

- I. Progesteron ön hipofizden salgılanır.
- II. FSH dişilerde ovulasyonu sağlar.
- III. Testosteron erkeklerde ikincil eşey karakterlerinin kazanılmasını sağlar.

Yukarıdakilerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II, III

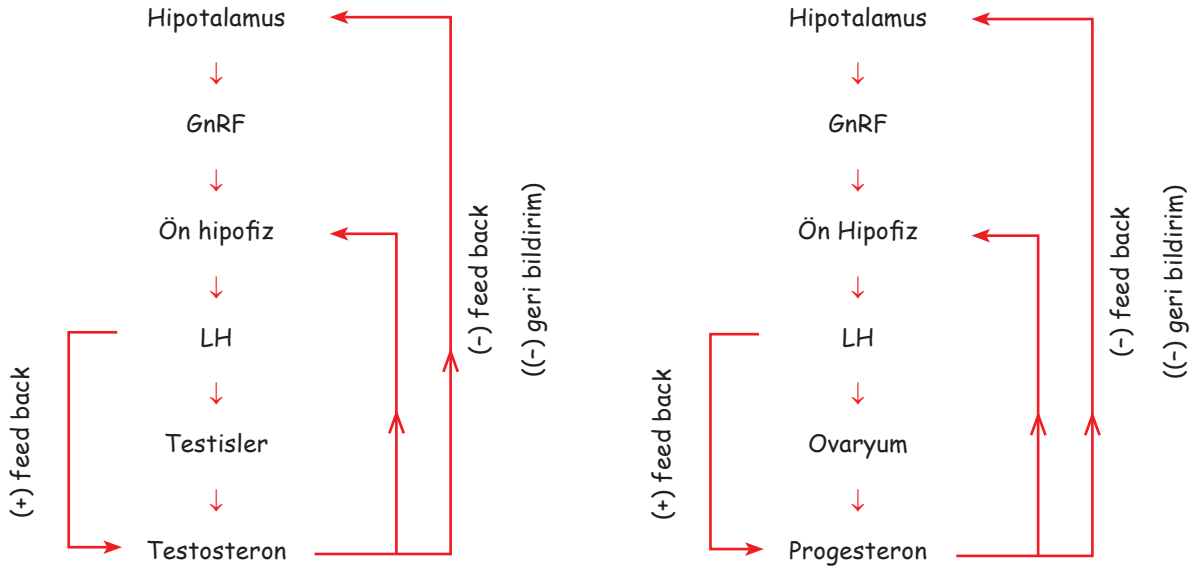


Sen Çöz 12

Hormonların Çalışmasında Geri Bildirim Mekanizmaları

Endokrin bezlerin çalışması ve hormonların etkileri geri bildirimli olarak denetlenir. Bu şekilde homeostasi sağlanır.

Pozitif geri bildirim ile hormon salgısı artırılırken, negatif geri bildirim ile hormon salgısı azaltılır. Bazı hormonlarda pozitif ve negatif geri bildirim örnekleri şu şekildedir.

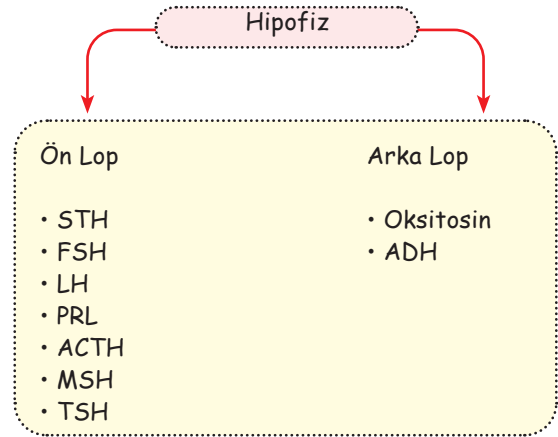


Hormon Üreten Bez	Üretilen Hormon	Hormonun Görevi	Hormonun Kandaki Miktarı	Hastalık
Epifiz	Melatonin	Karanlıkta salgılanır. Bioritimi ayarlar.	-	-
Hipofiz (Ön Lob Hormonları)	STH	Metabolizmayı hızlandırır. Büyümeyi sağlar.	Az	Cücelik
			Fazla	Devlik
	FSH	Spermatogenez ve oogenezi başlatır.	-	-
	LH	Dişide ovulasyon ve korpus luteumun oluşmasını sağlar. Erkeklerde spermin olgunlaşması.	-	-
	PRL (Prolaktin)	Dişide süt bezlerinin gelişimini sağlar.	-	-
	MSH	Deriye renk veren melanin pigmentinin üretimini sağlar.	-	-
	ACTH	Böbrek üstü bezinin kabuk bölgesini uyarır.	-	-
	TSH	Tiroid bezini uyararak tiroksin hormonu üretilmesini sağlar.	-	-
Hipofiz (Arka Lob Hormonları)	ADH	Böbreklerden suyun geri emilimini sağlar.	Az	Şekersiz Şeker
	Oksitosin	Doğumu başlatır. Annelik iç güdüsünü sağlar.	-	-
Tiroit	Tiroksin	Metabolizma hızını artırır.	Az	Kretenizm, Basit Guatr
			Fazla	İç Guatr
Paratiroit	Parathormon	Kemikten kana kalsiyum geçişini sağlar.	Az	Tetani
			Fazla	Böbrek taşı
Böbrek Üstü Bezi (Kabuk)	Kortizol	Stres durumunda üretilir. Kan şekerini yükseltir.	-	-
	Aldosteron	Böbreklerden Na ve Cl iyonlarının emilimini sağlar.	Az	Addison (Tunç)
	Adrenal Eşey Hormonları	Az miktarda progesteron, östrojen ve testosteron.	-	-
Böbrek Üstü Bezi (Öz)	Adrenalin (Epinefrin)	Tehlike anında kalp atışı ve metabolizmayı hızlandırır.	-	-
	Nöradrenalin (Nörepinefrin)	Adrenaline paralel etkiler gösterir.	-	-
Pankreas	İnsülin	Kan şekerini azaltır.	Az	Diyabet (Şeker)
	Glukagon	Kan şekerini yükseltir.	-	-

1. Endokrin sistem canlıda,
I. Homeostasi,
II. Su ve iyon dengesi,
III. Üreme
olaylarından hangilerinin ayarlanmasında rol alır?
- A) I ve II
B) Yalnız II
C) I ve III
D) Yalnız I
E) I, II, III

2. Ekzokrin bez salgısını özel bir kanal yardımı ile ya da doğrudan vücut dışına veren bezlerdir. Buna göre;
- I. Tez bezi
II. Böbrek üstü bezi
III. Gözyaşı bazı
IV. Tükürük bezi
Yukarıdakilerden hangileri ekzokrin bezdir?
- A) I ve II
B) I, III ve IV
C) I ve IV
D) III ve IV
E) I, II ve III

3. İnsan vücudunda salgılanan hormonlarla ilgili, aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?
- A) Hormonlar mide boşluğunda bulunabilir.
B) Biyolojik etkilerini yerine getirebilmeleri için kandaki miktarlarının çok fazla olması gerekir.
C) Bir hormonun eksikliğinde başka bir hormon devreye girerek aksaklıkları giderir.
D) Vücuttaki her hücre hormon salgılayabilir.
E) Kan ile taşınarak hedef hücreyi uyarır.
4. Aşağıda hipofiz bezinin iki lobundan salgılanan hormonlar verilmiştir.



- Buna göre,
- I. Tiroid bezinin uyarılması,
II. Doğum sırasında rahim kaslarının kasılması,
III. Böbreklerde suyun geri emiliminin sağlanması,
IV. Böbrek üstü bezinin kabuk kısmının uyarılması.
- olaylarını düzenleyen hormonların hangileri hipofizin arka lobundan salgılanır?
- A) I ve III
B) Yalnız III
C) I ve II
D) III ve IV
E) II ve III

5. İnsanda bazı endokrin bezler ve bu bezlerden salgılanan hormonlar aşağıdaki gibi eşleştirilmiştir.

- I. Böbrek üstü bezi → Adrenalin
 II. Tiroit → Kalsitonin
 III. Paratroid → Tiroksin
 IV. Yumurtalık → Prolaktin

Bu eşleştirmelerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız II
 B) Yalnız IV
 C) I ve II
 D) I ve III
 E) III ve IV

6. Aşağıdaki tabloda bazı bezlerden salgılanan hormonlarla ilgili bilgiler verilmiştir.

Bez	Hormon	Görev	Salgılanmasını Kontrol Eden
Hipofiz Bezi	Oksitosin	Doğum sancısı	Progesteron
Hipofiz Bezi	STH	Büyüme	Salgılatıcı Faktör (RF)
Testis	Testosteron	İkincil Eşey Karakterleri	FSH ve LH
Tiroid Bezi	Troksin	Metabolizma	TSH

Tablodaki bilgilere göre,

- I. Farklı hormonlar aynı bezden salgılanabilir.
 II. Bir hormonun salgılanmasını başka bir hormon kontrol edebilir.
 III. Bir bezden salgılanan farklı hormonlar benzer etkilere sahiptir.

hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız II
 C) Yalnız III
 D) I ve II
 E) I, II ve III

7. Hipofiz bezinden salgılanan bazı hormonlar ve etki ettikleri yapılar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Hormon	Etki Ettiği Yapılar
TSH	Tiroid Bezi
FSH	Yumurtalık ve Testis
Parathormon	Kemikler ve Böbrekler
Prolaktin	Meme bezleri

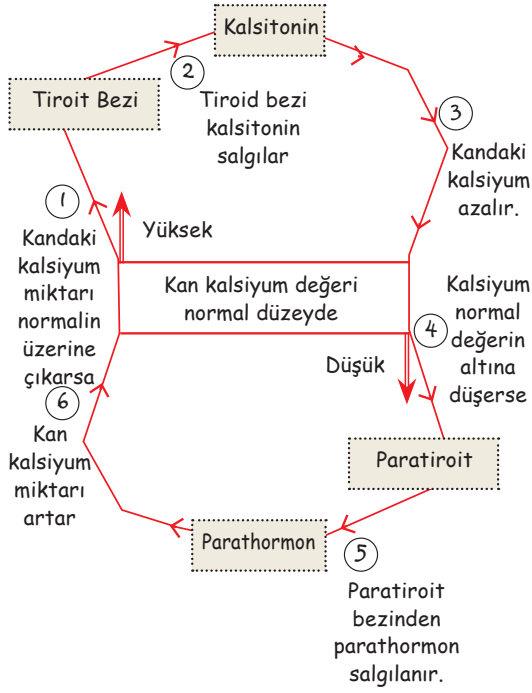
Buna göre hipofiz bezinden salgılanan hormonlarla ilgili,

- I. Bazı hormonlar hem dişi hem de erkek bireylerde etkilidir.
 II. Bazı hormonlar başka bir bez üzerinde etkilidir.
 III. Vücuttaki farklı yapılara etki eden hormon aynı olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
 B) I ve II
 C) I ve III
 D) II ve III
 E) I, II ve III

1.

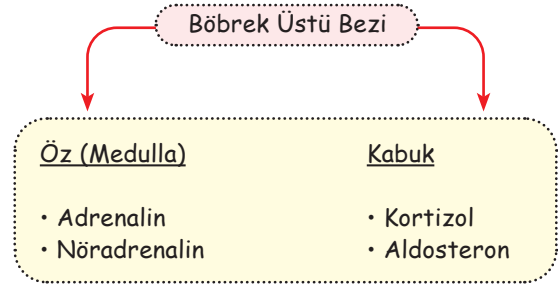


Yukarıdaki şemada kan kalsiyum miktarının ayarlanmasını sağlayan olaylar gösterilmiştir.

Şemadaki bilgilere göre aşağıdakilerden hangisine ulaşılabilir?

- Kan kalsiyum miktarını ayarlanmasında sinir sistemi etkilidir.
- Kandaki kalsiyum miktarını arttıran kalsitonindir.
- Kan kalsiyum miktarının ayarlanmasında görevli tek hormon parathormondur.
- Parathormon ve kalsitonin kalsiyum metabolizması üzerinde zıt etkilere sahiptir.
- Parathormon ve kalsitonin hormonları hem tiroid bezinden hem de paratroid bezinden salgılanır.

2.



Böbrek üstü bezinden salgılanan hormonlarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- Bağışıklık sistemini baskılayan hormon kabuk bölgesinden salgılanır.
- Heyecan, korku gibi durumlarda salgılanan hormonlar öz bölgesinden salgılanır.
- Böbreklerden sodyum ve klorun emilimini artırırken potasyumun emilimini azaltan hormon kabuk bölgesinden salgılanır.
- Kalp atışını arttırıp, kan basıncını yükselten hormon kabuk bölgesinden salgılanır.
- Sindirim sistemini yavaşlatan hormon öz bölgesinden salgılanır.

ÇİTA YAYINLARI

3.

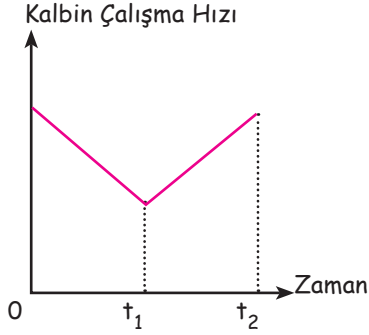
Aşağıda bazı endokrin sistem hormonlarının görevleri verilmiştir.

- Kandaki fazla glikozu karaciğere depolar.
- Kandaki kalsiyum miktarını düşürür.
- Böbreklerden Na^+ ve Cl^- iyonlarının emilimini düzenler.

Görevleri verilen bu üç hormon için aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	I	II	III
A)	İnsülin	Kalsitonin	Aldosteron
B)	İnsülin	Tiroksin	Aldosteron
C)	Glukagon	Kalsitonin	İnsülin
D)	Glukagon	Tiroksin	Aldosteron
E)	İnsülin	Parathormon	Tiroksin

4. Aşağıdaki grafikte bir insanın kalbinin çalışma hızındaki değişim gösterilmiştir.



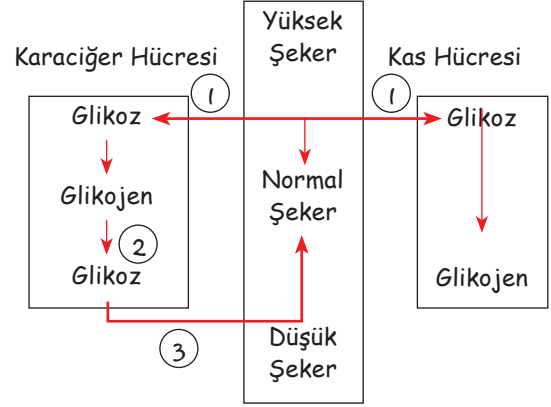
Buna göre,

- I. 0 - t_1 zaman aralığındaki kandaki CO_2 miktarı azalmıştır.
- II. t_1 - t_2 zaman aralığında kanın pH'si düşmüştür.
- III. t_1 - t_2 zaman aralığında adrenalin veya tiroksin miktarı artmıştır.

Yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I ve III
E) I, II ve III

- 6.



Yukarıdaki şemada insanda kan şekerinin ayarlanması gösterilmiştir.

Buna göre numaralarla gösterilen hormonlar aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	1	2	3
A)	Glukagon	Kortizol	Adrenalin
B)	Adrenalin	Kortizol	Glukagon
C)	İnsülin	Glukagon	Adrenalin
D)	İnsülin	Adrenalin	Glukagon
E)	İnsülin	Glukagon	Kortizol

5. Kalp atışı zayıflayan bir insana adrenalin hormonu verilmektedir.

Yukarıdaki bilgiye göre adrenalin hormonunun insan vücudunda aşağıdaki değişikliklerden hangisini gerçekleştirdiğine ulaşılabilir?

- A) Soluk alış veriş hızını arttırma
- B) Kalpten pompalanan kan miktarını arttırma
- C) Kandaki alyuvar sayısını arttırma
- D) Böbreklerden geri emilen su miktarını arttırma
- E) Kan kalsiyum miktarını arttırma

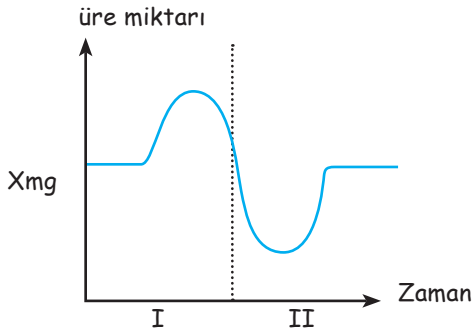
1. Uzun süre susuz kalan bir insanda;

- I. Kan basıncı,
- II. ADH miktarı,
- III. Kanın osmotik basıncı,
- IV. İdrarın yoğunluğu

durumlarından hangilerinde artış gözlemlenebilir?

- A) II ve III
- B) I ve IV
- C) I, II, III
- D) II, III, IV
- E) I, II, III, IV

2. Sağlıklı bir insanın idrarında X mg düzeyinde üre bulunur. Bir bireyin üre değişimi grafiği aşağıdaki gibidir.



Buna göre;

- a. I numaralı bölgede kortizol hormonu önce artmış sonra normal düzeye inmiştir.
- b. II numaralı bölgede kişi protein yönünden eksik beslenmiş bir süre sonra protein takviyesi almıştır.
- c. I numaralı bölgede kişi uzun süre aç kalmış daha sonra beslenmeye devam etmiştir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) a, b
- B) a, c
- C) b, c
- D) b, c
- E) a, b, c

3. X hormonunun;

- Kandaki kalsiyum düzeyine etki ettiği,
- Böbrek ve bağırsaklardan kalsiyum emilimini arttırdığı biliniyor.

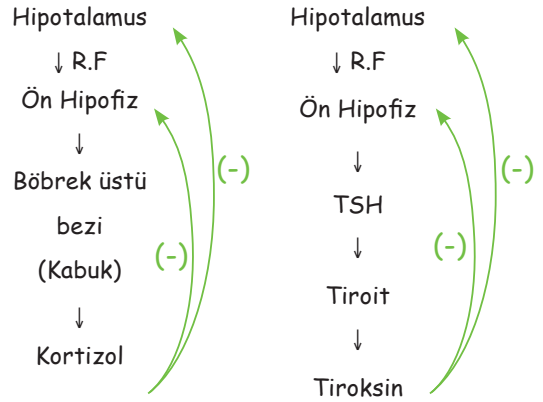
Y hormonunun;

- Kan şekeri üzerinde etkili olduğu,
- Bağışıklığı baskıladığı biliniyor.

Buna göre aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğru olur?

	X	Y
A)	Kalsitonin	İnsülin
B)	Kalsitonin	Kortizol
C)	Parathormon	Kortizol
D)	Parathormon	İnsülin
E)	Tiroksin	Glukagon

4. Hormonların kandaki miktarları geribildirim mekanizması ile kontrol edilir.



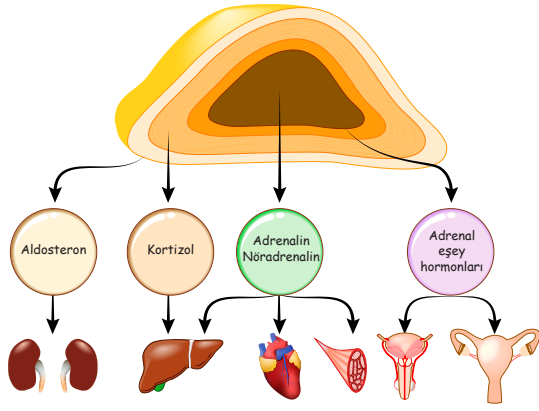
Yukarıda verilen geri bildirim mekanizmaları ile ilgili;

- I. Farklı hormonların geri bildirim gönderdikleri merkezler aynı olabilir.
- II. Böbrek üstü bezinden salgılanan hormonların geri bildirim mekanizmaları ön hipofiz ve hipotalamusedir.
- III. Tiroit bezinden salgılanan hormonların geri bildirim mekanizmaları ön hipofiz ve hipotalamusedir.

yorumlarından hangileri kesinlikle yapılabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

5.



Yukarıdaki şekilde böbrek üstü bezi ve buradan salgılanan hormonlar gösterilmiştir.

Böbrek üstü bezi ve salgıladıkları hormonlarla ilgili olarak,

aşağıdakilerden hangisi yanlış olarak verilmiştir?

- Kabuk kısmındaki hormonların üretilmesi ön hipofizdeki ACTH ile uyarılır.
- Öz kısımdan hormonların üretilmesi otonom sinir sisteminin kontrolündedir.
- Kabuk ve öz kısımdan salgılanan hormonlar aynı hedef dokuyu etkileyebilir.
- Na^+ ve Cl^- emilimini sağlayan hormon adrenal medulladan salgılanır.
- Protein ve yağların yıkımını sağlayan ve kan şekerini arttıran hormon adrenal korteksten salgılanır.

6.

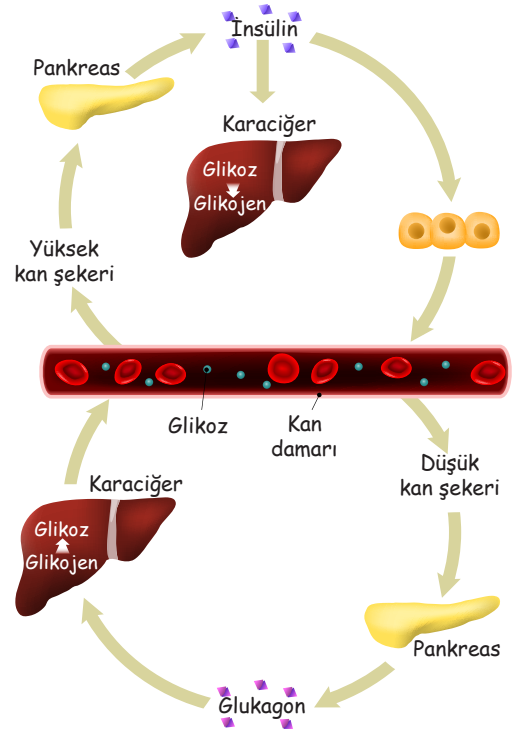
Aşağıda insanda endokrin sistem hormonlarından bazılarının görevleri ve rahatsızlıkları verilmiştir.

- Protein sentezini hızlandırır
(Az → Cücelik)
- Na^+ ve Cl^- emilimini artırır.
(Az → Addison)
- Kan şekerini düşürür. (Az → Diyabet)
- Kan kalsiyum oranını artırır.
(Az → Tetani)

Buna göre aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğru olur?

	I	II	III	IV
A)	STH	Aldosteron	Tiroksin	Glukagon
B)	STH	Parathormon	İnsülin	Aldosteron
C)	STH	Aldosteron	İnsülin	Parathormon
D)	STH	Parathormon	Glukagon	Parathormon
E)	STH	Aldosteron	Tiroksin	Aldosteron

7.



Yukarıdaki şekilde kan şekerinin ayarlanması ifade edilmiştir.

Buna göre;

- İnsülin, pankreasın β hücrelerinden salgılanır. Karaciğer ve kaslara etki eder.
- Glukagon, pankreasın α hücrelerinden salgılanır. Karaciğer ve kaslara etki eder.
- Farklı hormonlar aynı dokuya etki ederek benzer etkiler ortaya çıkarabilirler.

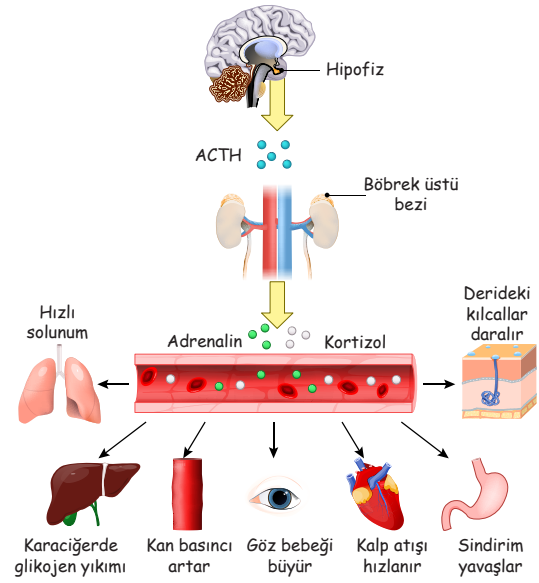
Yorumlarından hangileri doğru olur?

- Yalnız I
- Yalnız II
- Yalnız III
- I ve II
- I ve III

8. Hipofizden salgılanan hormonlarla ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlış** olarak verilmiştir?
- A) ACTH böbrek üstü bezinin yalnızca kabuk bölgesini uyarır. Kortizol, aldosteron ve eşey hormonlarının üretilmesini sağlar.
- B) TSH tiroit bezini uyarır. Yalnızca tiroksin hormonunun üretilmesini sağlar.
- C) FSH ve LH ovaryum ve testisleri uyarır. Hem dişide hem erkekte bulunur.
- D) MSH melatonin hormonu üretimini sağlar. Biyoryitmi ayarlar.
- E) STH'nin hedef organı tüm vücuttur. Özellikle kemiklerdeki epifiz plağını uyarır.

9. Hipofizden salgılanan hormonlar için;
- I. Süt üretilmesini sağlar.
- II. Doğum sancısının oluşmasını sağlar.
- III. Hücrelerin su tutmasını sağlar. (Böbreklerden suyun geri emilimini sağlar).
- IV. Annelik iç güdüsünün oluşmasını sağlar.
- durumlarından hangilerini gerçekleştirirler?
- A) I ve II
B) II ve III
C) II ve IV
D) I ve IV
E) I ve III

10.



Yukarıdaki şekilde strese bağlı olarak üretilen hormonlar ve etkileri gösterilmiştir.

Buna göre;

- I. Stres faktörleri hipotalamusu uyarır. Hipotalamus R.F ile hipofizden ACTH salgılanmasını sağlar.
- II. Kortizol, kan şekerini yükseltir, hücrelerin amino asit kullanımını artırır.
- III. Stres faktörleri otonom sinir sistemini uyarır. Adrenalin üretilir. Sindirim sistemi dışında bir çok metabolik faaliyet hızlandırılır.

Yorumlarından hangileri doğru olarak verilmiştir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

DUYU ORGANLARI

Dış çevreden gelen uyarıların alınmasını sağlayan deri, göz, burun, dil ve kulağa **Duyu Organları** denir. Dış çevreden gelen uyarıları alan reseptörlere **Dış Reseptör**, iç çevreden gelen uyarıları alan reseptörlere **İç Reseptör** denir. Duyu reseptörleri algıladıkları uyarı çeşidine göre sınıflandırılırlar.

Reseptör	Bulunduğu Yer	Özellikleri
Mekonorseptör	Deri Kulak Dil	Basınç, hareket, dokunma gibi uyarılara karşı duyarlıdır.
Ağrı Reseptörü	Beyin dışında tüm vücut	Ağrı duyusunu algılar.
Termoreseptör	Deri Dil	Sıcak, soğuk gibi ısı değişimlerine karşı duyarlıdır.
Fotoreseptör	Göz	Işığa karşı duyarlıdır. Elektromagnetik reseptörlere örnektir.
Kemoreseptör	Burun Dil	Kokunun ve tadın oluşmasını sağlayan kimyasallara karşı duyarlıdır.
Osmoreseptör	Tüm vücut	Susuzluk hissinin oluşmasını sağlar.

Reseptör Çeşitleri ve Görevleri

Örnek Soru

- I. Ağrı reseptörü beyin dışında vücudun tüm kısımlarında bulunur.
- II. Kemoreseptör burun, dil ve deride bulunur.
- III. İç reseptörlerden bazıları vücuttaki tüm hücrelerde bulunur.

Reseptörlerle ilgili yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

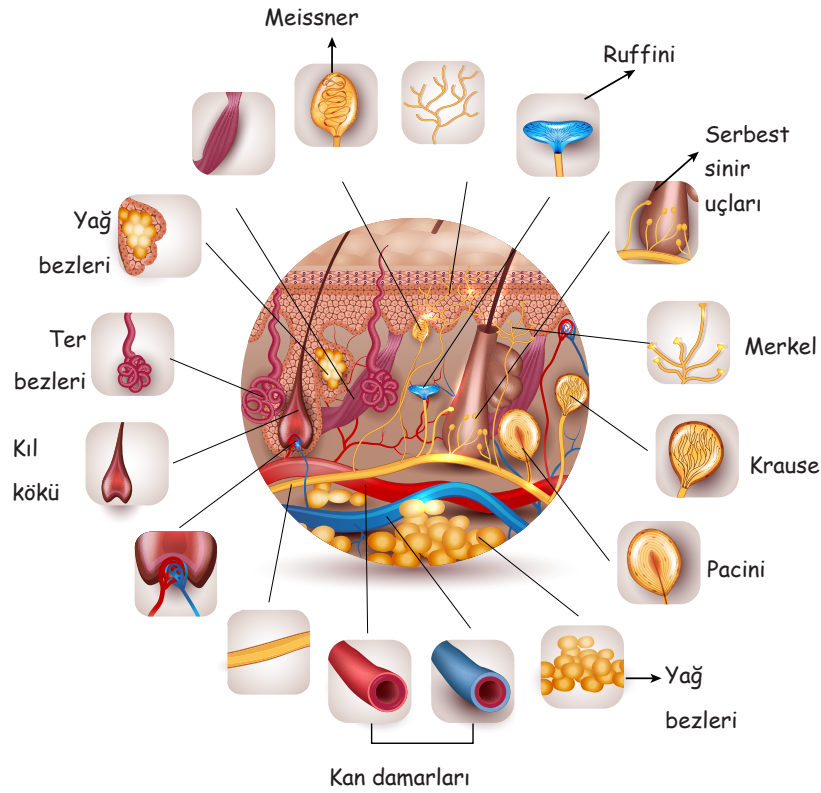
Biz Çözdük

Kemoreseptörler deride bulunmaz (II yanlış)

Cevap D

Deri

Deri Üst Deri (epidermis) ve Alt Deri (dermis) olarak iki kısımda incelenir.



Üst deri

- Üstte kalan tabakaya Korun Tabakası denir. Bu tabaka ölüdür ve keratin proteini içerir. Saç-tırnak gibi yapıları meydana getirir.
- Korun tabakasının altında bulunan canlı tabakaya Malpighi Tabakası denir.
- Üst deride melanosit hücreleri bulunur. Deriye renk verirler ve güneşin zararlı etkilerinden deriyi korurlar.

- ✓ Alt deri
- ➔ Kan damarları, yağ ve ter bezleri, sinir uçları, kıl kökleri, kollajen, elastik lifler ve duyu reseptörleri bulunur.
- ➔ Mekanoreseptörlerden Meissner Cisimcikleri ve Merkel Diskleri dokunma, Termoreseptörlerden Krause Cisimciği soğuk, Ruffini Cisimciği sıcak ve Pacini Cisimciği basınç duygusunu algılar.

Örnek 13

- I. Kan damarları alt ve üst deride bulunurlar.
- II. Meissner ve merkel cisimcikleri mekanoreseptörlerdir.
- III. Üst derideki hücrelerin tamamı canlıdır.

Yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Sen Çöz 13

Örnek Soru

- I. Reseptörler → Dermis
- II. Melanin pigmenti → Epidermis
- III. Ter ve yağ bezleri → Epidermis

Yukarıdaki eşleştirmelerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

Biz Çözdük

Ter ve yağ bezleri epidermiste değil dermiste bulunmaktadır (III yanlıştır).

Cevap C

Unutma!

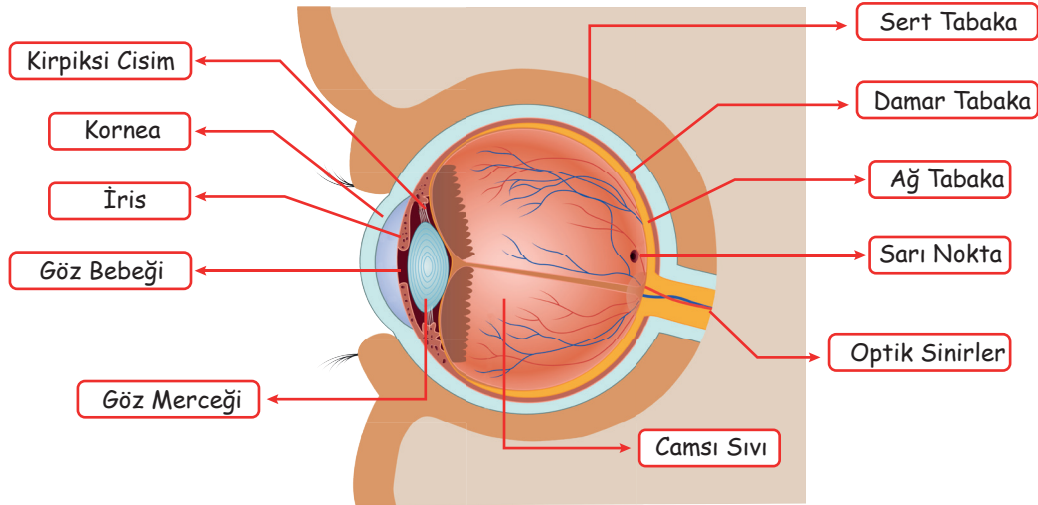
Koni hücrelerinden sorumlu gende meydana gelen bozukluklar sonucu mavi, yeşil ve kırmızıyı algılayan koni hücrelerinden bir veya birkaçı bulunmayabilir. Bu rahatsızlığa renk körlüğü (daltonizm) denir. Koni hücrelerinin bulunmaması ise tam renk körlüğü olarak adlandırılır.

- Koni hücreleri renkli görmeyi sağlar.
- Çubuk hücreleri cisimlerin şeklinin algılanmasını ve siyah beyaz görmeyi sağlar.
- Çubuk hücrelerinde rodopsin pigmenti üretilir. Bu pigment geceleri az ışıktaki bile görmeyi sağlar.

Unutma!

A vitamini çubuk hücrelerinde rodopsin pigmentinin yapısına katılır. Eksikliğinde gece körlüğü rahatsızlığı ortaya çıkar.

- Karanlık bir yerden aydınlığa geçince rodopsin pigmenti parçalanması göz kamaşmasına neden olur.
- Işığın toplanarak görüntünün oluşturulduğu bölgeye Sarı Nokta (Sarı Benek) denir.
- Sarı benekte çubuk hücreleri dışarıda, koni hücreleri ise iç kısımda bulunur. Bu nedenle cismin önce şekli sonra renkleri algılanır.
- Optik sinirlerin gözden çıktığı yerde fotoreseptörler bulunmaz. Buraya Kör Nokta denir.



Örnek 15

Işığın göze girerken izlediği yol karışık olarak aşağıdaki gibi verilmiştir.

- I. Göz bebeği
- II. Kornea
- III. Camsı cisim
- IV. Sarı benek
- V. İris

Işığın göze girerken izlediği yol aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

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

Sen Çöz 15

Unutma!

Retinanın (ağ tabaka) kör nokta hariç diğer kısımlarında reseptörler vardır. Ancak sarı benek en yoğun buldukları kısımdır.

Örnek Soru

- I. Rodopsin pigmenti çubuk reseptörlerinin yapısına katılır.
- II. Fotoreseptörler yalnızca sarı benekte bulunurlar.
- III. Optik sinirlerin çıktığı nokta kör nokta olarak adlandırılır.

Yukarıdakilerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

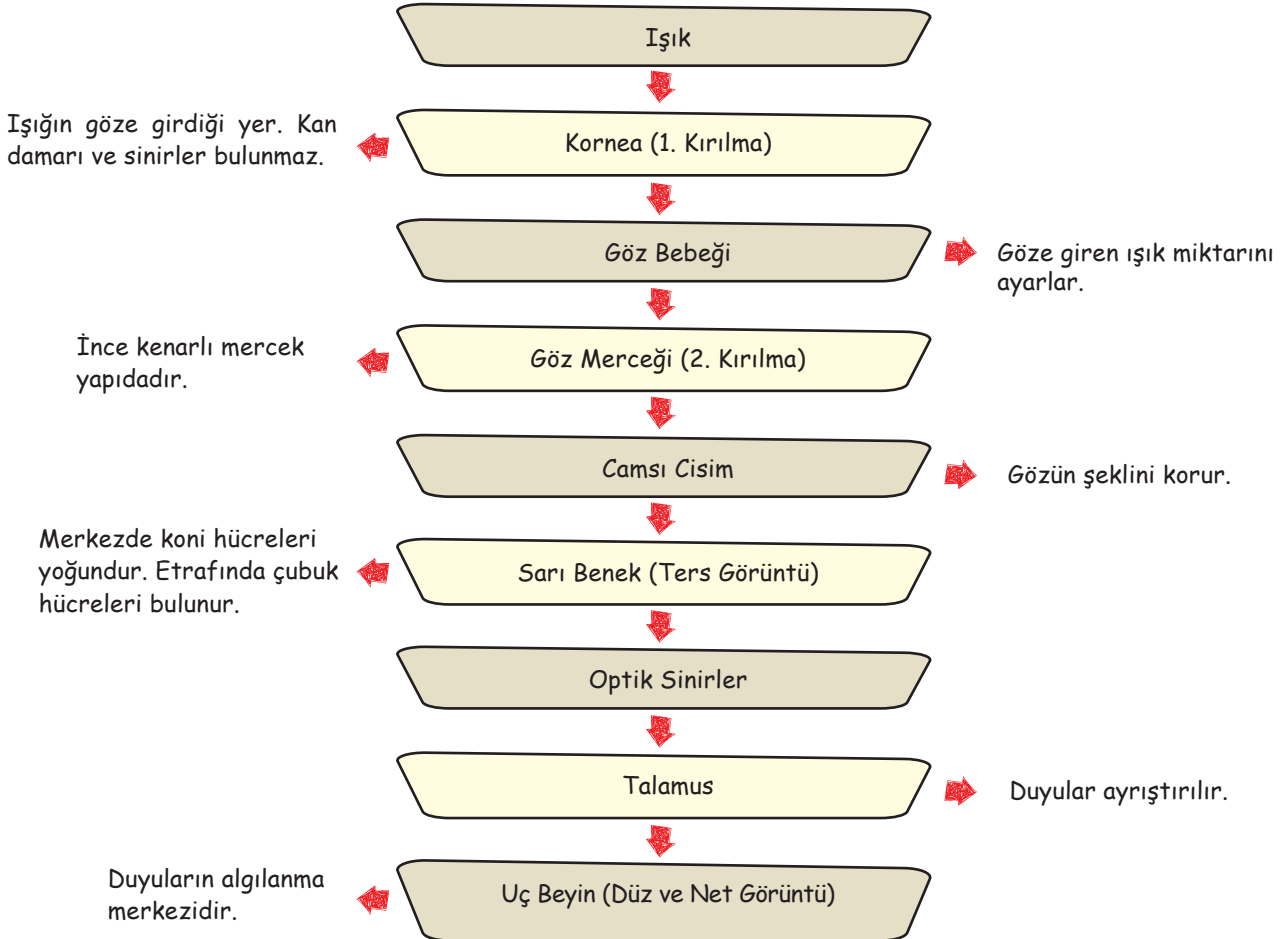
Biz Çözdük

Fotosereseptörler ağ tabakanın her yerinde bulunur. Ancak sarı benekte yoğun olduklarından görüntü burada oluşturulur (II yanlıştır).

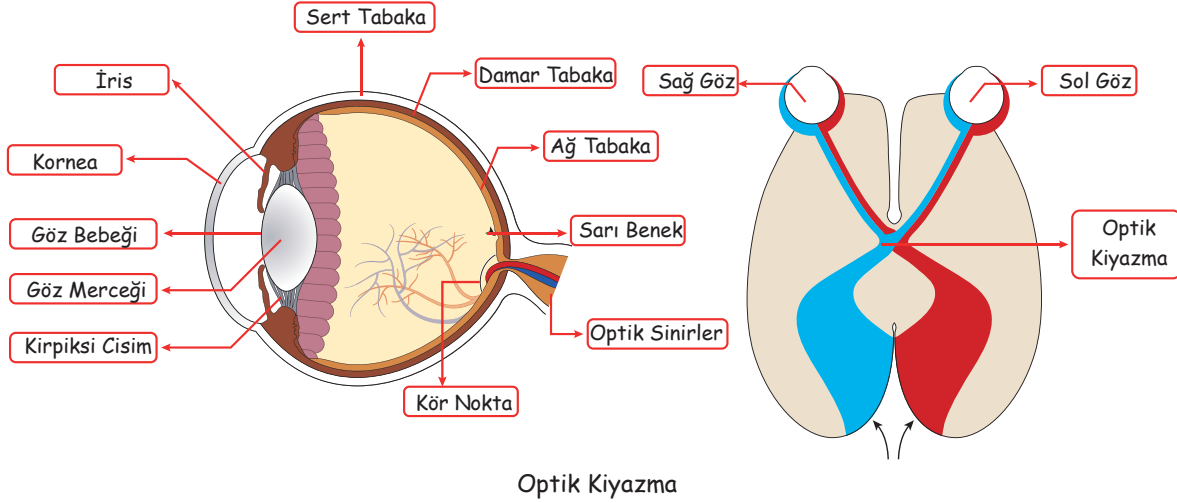
Cevap A



İki gözden çıkan sinirler beyin kabuğuna yakın bir yerde birleşir. Birleştikleri noktaya Optik Kiyazma denir. Burada her iki gözden gelen sol tarafla ilgili görüntüler beynin sağına, her iki gözden gelen sağ tarafla



İlgili görüntüler beynin soluna iletilir.



Optik Kiyazma

🔴 Görme Kusurları

Hastalık	Hastalığın Nedenleri ve Sonuçları
Miyopi	Göz yuvarlağının çapı önden arkaya doğru uzar. Görüntü sarı beneğin önüne düşer. Uzağı net göremezler. Kalın kenarlı mercek ile düzeltilir.
Hipermetropi	Göz yuvarlağının çapı önden arkaya doğru kısalır. Görüntü sarı beneğin arkasına düşer. Yakını net göremezler. İnce kenarlı mercek ile düzeltilir.
Astigmatizm	Kornea ya da göz merceğinde oluşan pürüzlü yüzeylerden dolayı ışınlar retina üzerinde birden fazla yerde odaklanır. Hem uzağı hem de yakını bulanık görürler. Silindirik mercek ile düzeltilir.
Presbitlik	Göz merceğinin esnekliğini kaybetmesi sonucu oluşur. Genellikle yaşlılarda görülür. İnce kenarlı mercek ile düzeltilir.
Katarakt	Göz merceğinin saydamlığını kaybetmesi ile oluşur. Ameliyat ile tedavi edilir.
Şaşılık	Göz küresini hareket ettiren kasların uyumlu çalışmaması sonucu oluşur. Ameliyat ile tedavi edilir.

Örnek 16

Miyop	Hipermetrop
I. Görüntü sarı beneğin önüne düşer.	II. Görüntü sarı beneğin arkasına düşer.
III. Gözün çapı kısalır.	IV. Gözün çapı uzar.
V. Yakını net göremezler	VI. Uzağı net göremezler

Göz kusurlarından miyop ve hipermetrop ile ilgili bazı özellikler, yukarıdaki tablodaki gibi numaralandırılmıştır.

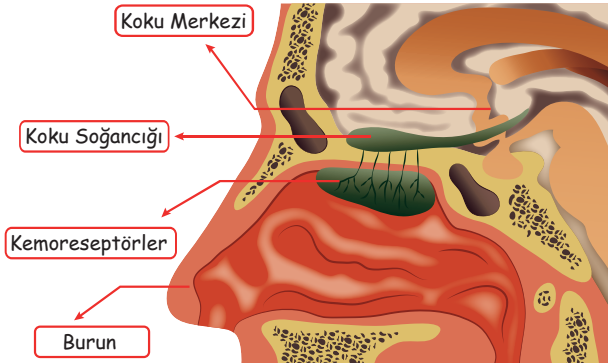
I, II, III, IV, V ve VI numaralı kısımlardan hangilerinde bir hata yapılmamıştır?

- A) I ve II
B) I ve VI
C) II ve III
D) III ve VI
E) IV ve VI

Sen Çöz 16

Burun

- ✓ Burunda bulunan kemoreseptörlerin yoğun olduğu bölge Sarı Bölge olarak adlandırılır.
- ✓ Kokunun alınabilmesi için koku partiküllerinin mukusta çözünmesi gerekir. Çözünen partiküller önce beyindeki koku soğancığını uyarır. Oluşan impulslar talamusa uğramadan beyin kabuğunda değerlendirilir. Koku algılanır.
- ✓ Koku duyusu çabuk yorulur.
- ✓ Ortamdaki mukus azalır ise koku duyusu azalır. Nezle veya grip olunca koku alınamamasının nedeni budur.
- ✓ Burun boşluğundaki kıllar havanın temizlenmesini, kılcak kan damarları havanın nemlendirilmesini sağlar.



Unutma!

Burundaki kemoreseptörler sinir hücrelerinin kendisidir. Diğer bir çok duyu ise reseptör hücreleri sinir hücrelerine bağlıdır.

Unutma!

Koku duyusu talamusta ayrıştırılmaz. Doğrudan beyin kabuğuna gider ve değerlendirilir. Diğer duylar talamusa uğradıktan sonra beyin kabuğuna gider.

Örnek Soru

- I. Kemoreseptörler sarı benekte bulunur.
- II. Koku duyusu talamusta ayrıştırılarak uç beyne iletilir.
- III. Koku duyusu alınamazsa besinlerin tadıda algılanamaz.

Burun ile ilgili yukarıdakilerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız II
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

Biz Çözdük

Burundaki kemoreseptörler sarı bölgede bulunur. (I yanlıştır). Koku duyusu talamusa uğramadan uç beyne iletilerek burada değerlendirilir (II yanlıştır)

Cevap B

Kulak

İşitme ve denge organı olan kulak; Dış, Orta ve İç Kulak olmak üzere üç kısımdan oluşur.

- ✓ Dış kulak;
- Kulak kepçesinden kulak zarına kadar olan bölümdür.
- Kulak kepçesi ile kulak zarı arasında kalan kısım Kulak Yolu olarak adlandırılır.
- Kulak kepçesi ses dalgalarını toplar, kulak yolu içerisinde bulunan sıvı ile yabancı maddeleri tutar.

Örnek 17

- I. Ses dalgaları titreşimlere iç kulaktaki yapılar tarafından çevrilir.
- II. Kulakta kemoreseptörler bulunur.
- III. Kulakta bulunan reseptörler yalnızca iç kulaktadır.

Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) I ve III
E) II ve III

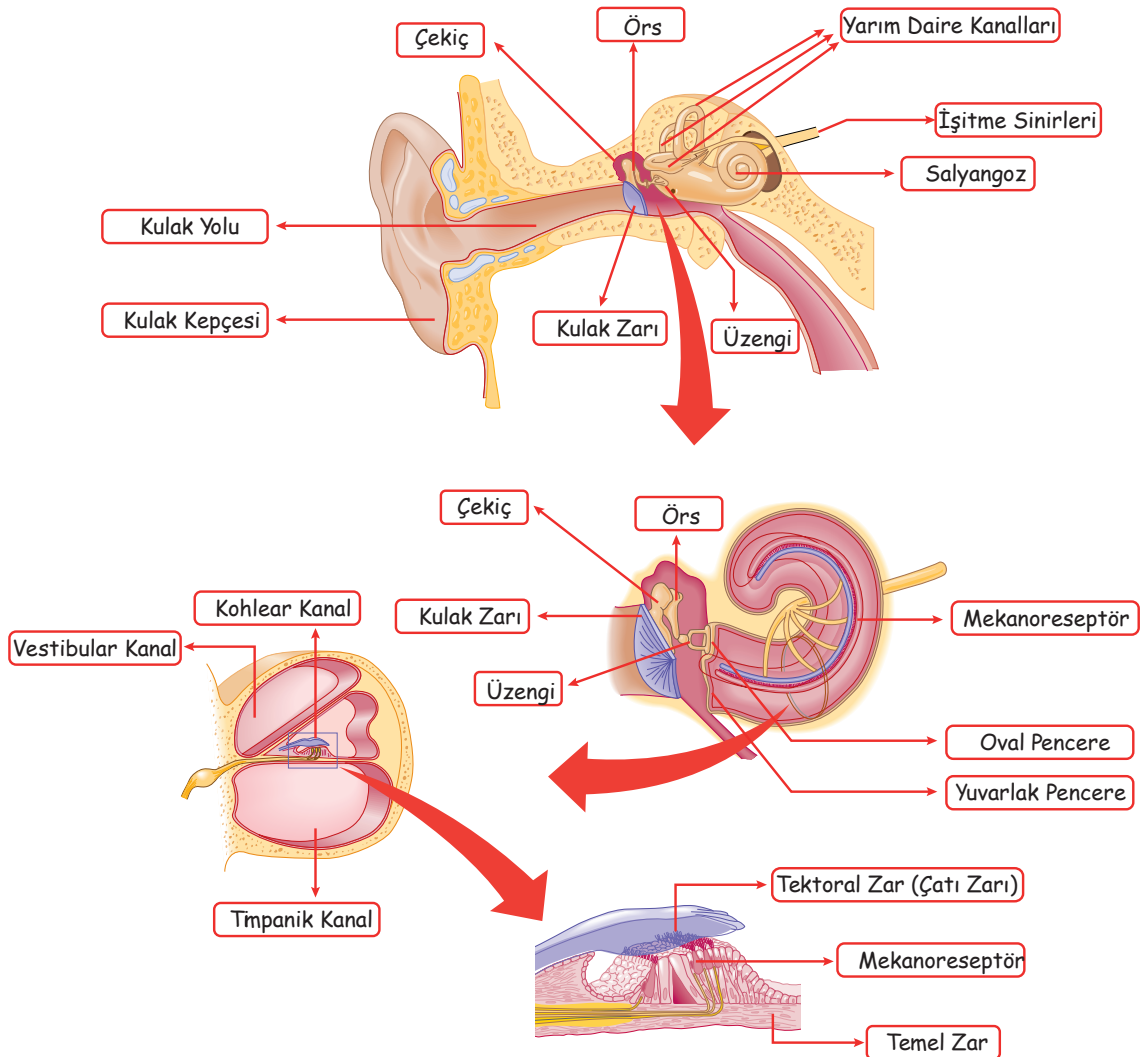
Sen Çöz 17

- ✓ Orta kulak;
- Burada bulunan çekiç, örs, üzengi kemikleri kulak zarından gelen ses titreşimlerini kuvvetlendirerek iç kulağa iletir.
- Orta kulak östaki borusuyla yutağa bağlanır. Östaki borusu basıncı dengeleyerek kulak zarının yırtılmasını önler.

Unutma!

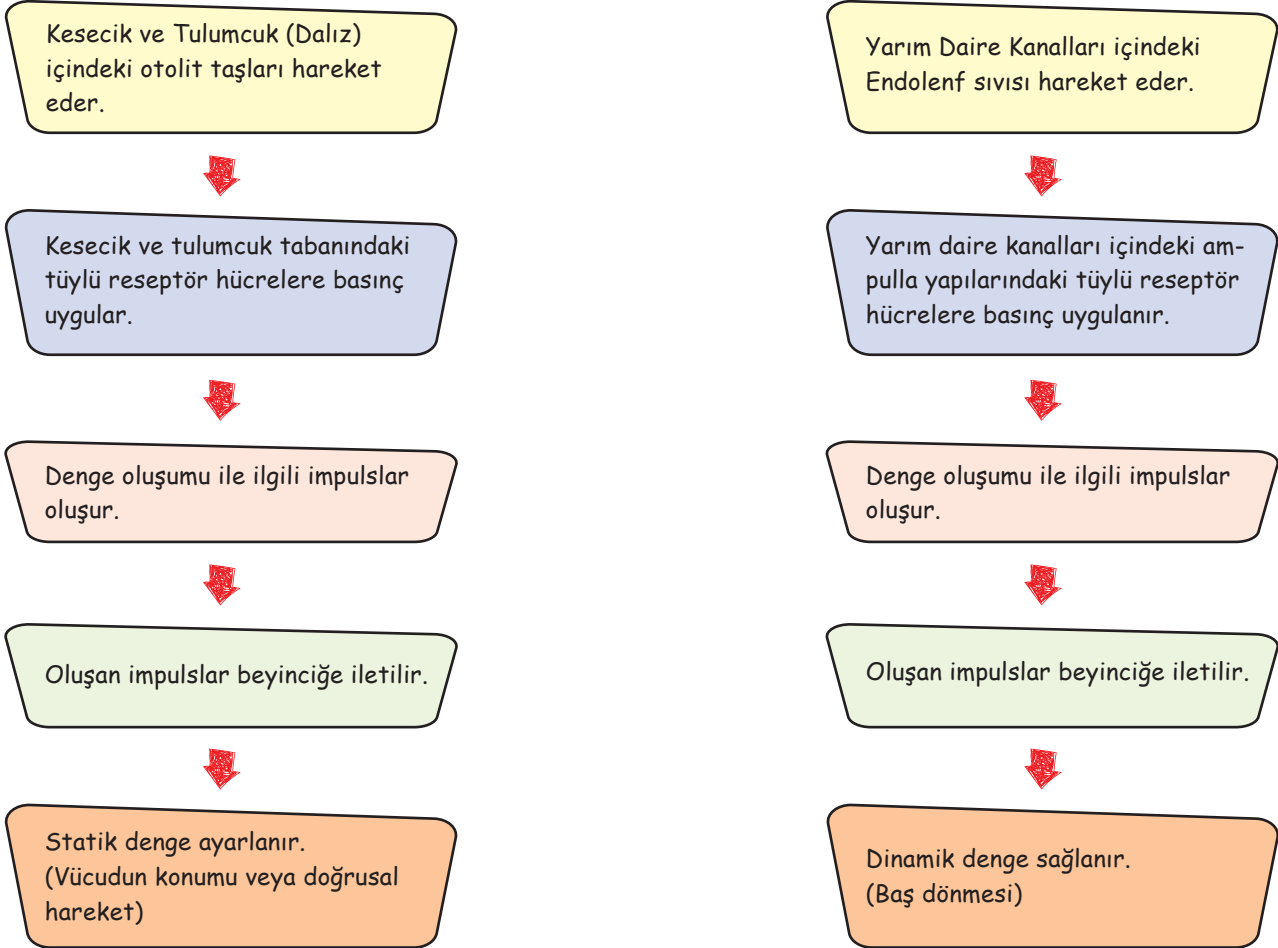
Ağız ve yutaktaki bakteriler östaki borusunu geçerek orta kulak iltihabına neden olur.

- ✓ İç kulak;
- İçi sıvı dolu kanallardan meydana gelir.
- Bu kanallar; Salyangoz (Kohlea), Tulumcuk, Kesecik ve Yarım Daire kanallarıdır.
- Salyangoz (Kohlea) içerisinde işitme sinirleri bulunur.
- Salyangozun üst kısmında Vestibular Kanal, alt kısmında Timpanik Kanal bulunur. Vestibular ve timpanik kanallar Perilenf Sıvısı ile doludur.
- Salyangozun orta kısmında Kohlear Kanal bulunur. Kohlear kanal Endolenf Sıvısı ile doludur.
- Kohlear kanalın tabanındaki Temel Zar (bazillar zar) üzerinde mekanoreseptörlerin bulunduğu Corti (Korti) organı vardır.



Kulaktaki Denge Yapıları

- Kesecik ve tulumcuk yer çekimine karşı yapılan hareketlerde oluşan konum değişikliklerini algılar (Statik denge).
- Yarım daire kanalları ise dönme hareketi ile oluşan konum değişikliklerini algılar (Dinamik denge).



Örnek Soru

- Kesecik ve tulumcukta bulunan otolit taşları statik dengeyi sağlar.
- Yarım daire kanalları dinamik dengenin sağlanmasında rol alır.
- Kulakta bulunan denge merkezleri beyin ile bağlantılıdır.

Yukarıdakilerden hangileri yanlıştır?

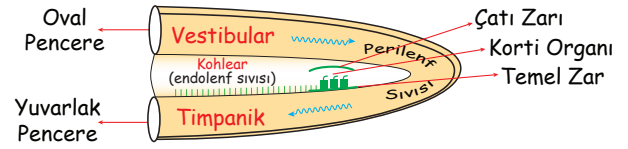
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

Biz Çözdük

Kulakta bulunan denge merkezleri beyincikle bağlantılıdır. (III yanlıştır)

Cevap C

- ✓ İşitme olayı
- ➔ Kıkırdak yapılı kulak keçesi ses dalgalarını toplar.
- ➔ Ses dalgaları kulak yolundan orta kulaktaki kulak zarına gelir ve titreşimlere çevrilir.
- ➔ Kulak zarındaki titreşimlerin frekansı, çekiç, örs ve üzengi kemikleri ile yükseltilir, **oval pencere** ile iç kulaktaki salyangoza iletilir.
- ➔ Salyangozda ses öncelikle **vestibular** kanal içerisindeki **perilenf** sıvısında ilerler.
- ➔ Vestibular kanaldaki ses dalgaları basınç oluşturarak **kohlear kanaldaki** mekanoreseptörleri bulunduran **korti organını** uyarır.
- ➔ Korti organında oluşan impuls önce talamusa sonrada beyin kabuğuna iletilir ve ses net olarak algılanır.
- ➔ Kanallarda oluşan basınç dalgaları **timpanik kanal** içerisindeki perilenf sıvısında ilerler ve **yuvarlak pencereye** çarparak kaybolur.



Unutma!

Ses dış kulakta havada, orta kulakta katıda (orta kulak kemikleri), iç kulakta sıvıda ilerler.
* İşitme sinirleri yalnızca iç kulaktaki korti organında bulunur.

Dil

Dilde kemoreseptörlerin bulunduğu Tat Tomurcukları, Papilla denilen çıkıntılarda bulunurlar. Dildeki reseptörlerin her biri tatlı, tuzlu, acı, ekşi, umumi (lezzetli) tatlarına karşı duyarlıdır. Ağız içindeki mukusta (tükürük sıvısındaki mukus) moleküller çözünür. Çözünen madde tat reseptörlerini uyarır. Reseptörlerde oluşan impulslar önce talamusa daha sonra değerlendirilmek üzere uç beyine gider. Maddenin tadı algılanır.

Unutma!

Koku ve tat duyuları birbirini destekler. Kokusu alınamayan bir maddenin tadı da alınamaz.

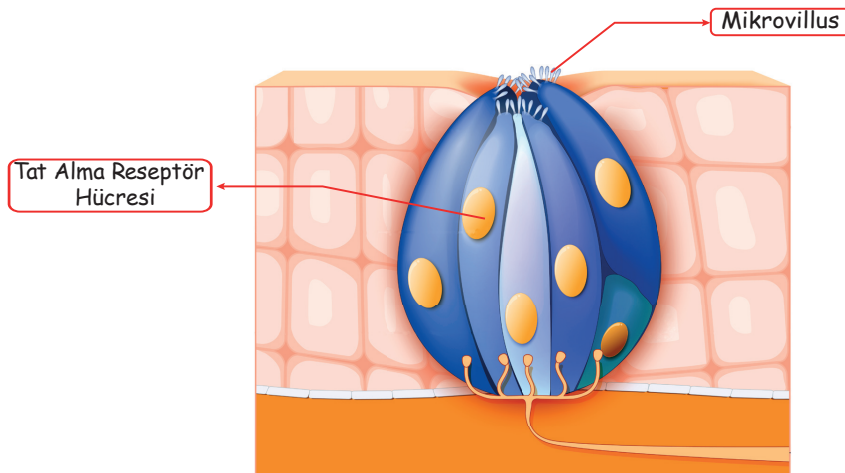
Örnek 18

- I. Dildeki papillalarda tat tomurcukları bulunur.
- II. Tat tomurcuklarında tüm tatlara ait reseptörler bulunur.
- III. Dilde tat almayı sağlayan mekanoreseptörler bulunur.

Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) Yalnız II E) Yalnız III

Sen Çöz 18



1. Dışarıdan gelen ışık, sıcaklık, basınç gibi uyarıları alan hücrelere reseptör adı verilir.

Reseptör	Bulunduğu yer	Özelliği
Mekanoreseptör	Deri Kulak Dil	Basınç, ses, dokunma gibi uyarılara karşı duyarlıdır.
Ağrı Reseptörü	Beyin dışında tüm vücut	Ağrı duyusunu algılar.
Termoreseptör	Deri Dil	Isı değişimlerine karşı duyarlıdır.
Kemoreseptör	Burun Dil	Kokunun ve tadın oluşmasını sağlayan kimyasallara duyarlıdır.
Fotoreseptör	Göz	Işığa karşı duyarlıdır.
Osmoreseptör	Tüm vücut	Susuzluk hissinin oluşmasını sağlar.

Yukarıdaki tabloda reseptörler için verilen bilgilere dayanarak aşağıdaki yorumlardan hangisi doğrudur?

- A) Duyu organlarında bulunan reseptörler birbirlerinden farklıdır.
 B) Ağrı duyusu tüm vücutta algılanır.
 C) Canlıda tüm hücreler tarafından algılanan tek uyarı susuzluktur.
 D) Kemoreseptörler burun, dil ve deride bulunur.
 E) Dilde tüm reseptör çeşitleri bulunur.

2. Aşağıda insan gözünün bazı kısımları verilmiştir.

- Göz merceği
- Kornea
- Göz bebeği
- Sarı benek
- Görme sinirleri

Bu yapılarla ilgili,

- I. 1 numaralı yapı ışığın ilk kırıldığı yapıdır.
 II. 2 numaralı yapıda kan damarı ve sinirler bulunmaz.
 III. 1 numaralı yapı cismin göz ile mesafesine göre inceliyor kalınlaşarak görüntünün netleşmesini sağlar.
 IV. 4 numaralı yapıda görme reseptörleri bulunur.
 V. 5 numaralı yapı reseptörlerden alınan uyarıyı değerlendirir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

3. Aşağıda göz ile ilgili bazı yapılar sıralanmıştır.

- I. Koni ve çubuk hücreleri
 II. Göz bebeği
 III. İris
 IV. Kornea

Bu yapılarla ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	Sert Tabaka	Damar Tabaka	Ağ Tabaka
A)	IV	II	I - III
B)	II	III	I - IV
C)	IV	II - III	I
D)	II	I - III	IV
E)	III	II	II - IV

4. Aşağıda insan kulağının bazı kısımları verilmiştir.

1. Yarım daire kanalları
2. Kulak zarı
3. Salyangoz (kohlea)
4. Östaki borusu

Bu yapılarla ilgili,

- a. Vücudun dengesini sağlamada beyincik ile birlikte görev alma,
- b. İşitme sinirlerini bulundurma,
- c. Hava basıncını dengeleyerek kulak zarının yırtılmasını önleme,
- d. Dışarıdan alınan ses dalgalarını titreşimlere dönüştürme.

Aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur

	a	b	c	d
A)	1	2	3	4
B)	1	3	4	2
C)	2	3	4	1
D)	2	4	3	1
E)	3	4	2	1

5. Aşağıda göz kusurları ile ilgili bazı bilgiler verilmiştir.

- I. Hipermetropi gözde görüntü retinanın arkasına düşer, ince kenarlı mercek ile düzeltilir.
- II. Miyopi gözde görüntü retinanın arkasına düşer, kalın kenarlı mercek ile düzeltilir.
- III. Astigmatizm gözde göz merceğinin yapısı bozulur, silindirik mercek ile düzeltilir.

Bu bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I, II, III
- E) I ve III

6. Elinizdeki kitabı gözünüze aniden yaklaştırdığınızda görüntü önce bulanıktır, ancak kısa bir süre sonra netleşir. Görüntünün ayarlanması süresi içerisinde;

- I. Mercek kalınlaşır.
- II. Mercek kasları gevşer.
- III. Mercek kasları uyarılır.
- IV. Bulanık görüntü beyin görme merkezine ulaşır.

olayları hangi sıraya göre gerçekleşir?

- A) I - II - III - IV
- B) IV - III - II - I
- C) IV - II - III - I
- D) II - III - I - IV
- E) II - III - IV - I

7. Aşağıdaki duyu organlarından hangileri tarafından alınan uyarılar talamusa uğramadan beyindeki ilgili merkeze taşınır?

- A) Göz
- B) Burun
- C) Deri
- D) Dil
- E) Kulak

1. Deri ile ilgili bazı bölümler aşağıda verilmiştir.
- Melanin pigmenti
 - Keratinleşmiş ölü hücreler
 - Sinir uçları
 - Mekanoreseptörler

Alt deri ve üst deri ile ilgili kavram eşleştirmelerinden hangisi doğrudur?

	Alt deri	Üst deri
A)	a - b	a - b - c
B)	a - b	a - d
C)	b	a - c
D)	c - d	a - b
E)	a - b - c	d

2. Yapılan bir araştırmada insanların grip veya soğuk algınlığı rahatsızlıklarında yedikleri besinlerin tatlarının yeterince algılanamadığı ancak solunum yolları açıldıktan sonra tat alma duyusunun yoğunlaştığı tesbit edilmiştir.

Buna göre,

- Tat ve koku alma duyuları bağlantılıdır.
- Tat alma durumunda yalnızca sinir sistemi etkilidir.
- Bir maddenin kokusunun alınması için tadının da alınması gereklidir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- Yalnız I
- Yalnız III
- I ve II
- II ve III
- I, II ve III

3. İç kulakta,
- Kulak zarı
 - Kesecik ve tulumcuk
 - Mekanoreseptörler
 - Çekiç, örs, üzengi kemikleri
- yapılarından hangileri bulunur?

- Yalnız III
- I ve II
- II ve III
- III ve IV
- I, II, IV

4. Göz ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- Korneada kan damarı ve sinirler yoktur.
- Bir cismin önce şekli sonra rengi algılanır.
- Göz merceği kalın kenarlı mercek yapısındadır.
- Göz bebeğine giren ışık miktarı düz kaslar sayesinde ayarlanır.
- Görüntü sarı benek üzerine ters düşer ve beyin görüntüyü düzeltir.

5. Sağlıklı bir insanda,

- Kimyasal molekül ile uyarılma,
- Uyarıların beyin kabuğunda değerlendirilmesi,
- Uyarıların talamusta ayrıştırılması
- Eşik değer ve üzerindeki uyarılar ile uyarılma özelliklerinden hangileri duyu organlarının tümü için geçerlidir?

- I ve II
- Yalnız II
- Yalnız IV
- II ve IV
- III ve IV

6. İnsan kulağında,

- I. Hava basıncını dengeleyerek kulak zarının yırtılmasını önleme,
- II. İşitme duyusunu oluşturma,
- III. Denge duyusunu oluşturma,
- IV. Ses titreşimlerini yükseltme

olaylarını gerçekleştiren yapılar aşağıdakilerden hangisinde sırası ile verilmiştir?

- A) Östaki borusu - korti organı - yarım daire kanalları - çekiç, örs, üzengi kemikleri
- B) Yarım daire kanalları - çekiç, örs, üzengi kemikleri - korti organı - östaki borusu
- C) Östaki burusu - yarım daire kanalları - korti organı - çekiç, örs, üzengi kemikleri
- D) Korti organı - yarım daire kanalları - çekiç, örs, üzengi kemikleri - östaki borusu
- E) Çekiç, örs, üzengi kemikleri - yarım daire kanalları - korti organı - östaki borusu

7. Kulakta bulunan bazı yapıların özellikleri aşağıdaki gibi sıralanmıştır.

- I. Vücudun en küçük kemikleridir.
- II. Dengenin sağlanmasında görevlidir.
- III. Duyu reseptörlerinin bulunduğu kısımdır.
- IV. Basınç etkisi ile kulak zarının zarar görmesini önler.

Buna göre aşağıdaki yapılardan hangisinin özelliği yukarıda verilmemiştir?

- A) Kulak zarı
- B) Çekiç, örs, üzengi
- C) Korti organı
- D) Yarım daire kanalları
- E) Östaki borusu

8. İnsanda duyu organları ile ilgili aşağıda bazı durumlar verilmiştir.

- I. A vitamini eksikliğinde rodopsin maddesi üretilemez.
- II. Talamusa uğramadan beyin kabuğunda değerlendirilir.
- III. Papillalarda bulunan mekanoreseptörler sayesinde uyarı alınır.
- IV. Merkel, pacini, meissner gibi reseptörler sayesinde uyarılar alınır.
- V. Beyincik ile birlikte denge durumunu ayarlar.

Bu durumlar ve gerçekleştiği duyu organı eşleştirmelerinden hangisi doğrudur?

	I	II	III	IV	V
A)	Göz	Deri	Dil	Burun	Kulak
B)	Göz	Dil	Deri	Kulak	Burun
C)	Dil	Deri	Kulak	Burun	Dil
D)	Göz	Burun	Dil	Deri	Kulak
E)	Göz	Burun	Deri	Dil	Kulak

CEVAP ANAHTARI



Sen Çöz

1	2	3	4	5	6	7	8	9
E	B	E	C	B	A	C	D	C
10	11	12	13	14	15	16	17	18
B	C	C	A	D	B	A	B	A

ÇİTA YAYINLARI

TEST 1	1	2	3	4	5	6	7	8
	D	B	E	E	D	D	B	D
	9							
	A							

TEST 2	1	2	3	4	5	6	7	8
	D	D	B	C	E	C	D	A
	9							
	B							

TEST 3	1	2	3	4	5	6	7	8
	C	E	A	B	A	D	B	A

TEST 4	1	2	3	4	5	6	7	8
	C	A	B	B	B	C	D	C
	9	10						
	A	E						

TEST 5	1	2	3	4	5	6	7	8
	B	D	D	B	C	A	B	C
	9	10						
	A	A						

TEST 6	1	2	3	4	5	6	7	
	E	B	E	E	B	D	E	

TEST 7	1	2	3	4	5	6		
	B	D	A	E	B	D		

TEST 8	1	2	3	4	5	6	7	8
	D	A	C	E	D	C	B	D
	9	10						
	B	E						

TEST 9	1	2	3	4	5	6	7	
	C	D	C	B	E	B	B	

TEST 10	1	2	3	4	5	6	7	8
	D	E	C	C	D	A	A	D

NOTLARIM

A series of horizontal dotted lines for taking notes.

