

Nöron (Sinir hücresi)

Sinir hücreleri, hücre gövdesi ve bu gövdeden farklılaşmış dendrit ve akson denilen uzantılardan oluşmuştur. Çok sayıda bulunan kısa uzantılara **dendrit**, uzun olan uzantıya ise **akson** adı verilir.

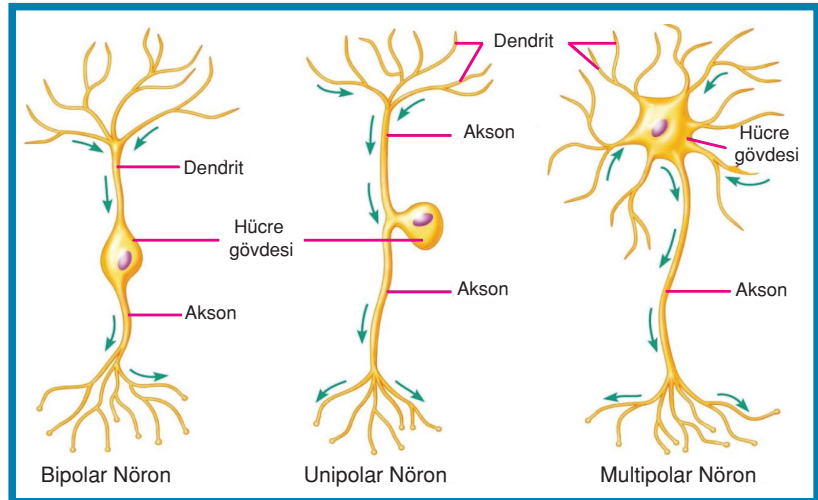
Sinir hücrelerinden çıkan uzantıların sayısına göre sinir hücreleri, tek kutuplu, iki kutuplu ve çok kutuplu olmak üzere çeşitlere ayrılır.

Bir uyarı ile uyarılan nöronda oluşan değişikliğe **uyartı** veya **impuls** denir. Bir sinir hücresinde uyarı iletimi dendrit → hücre gövdesi → akson yönünde gerçekleşir.

Sinir hücreleri sentrozomlarını kaybettikleri için çoğalamazlar ve bu nedenle ölen sinir hücrelerinin yerine yenileri oluşturulamaz.

Bazı sinir hücrelerinde aksonu saran yalıtkan, miyelin kılıf bulunur. Miyelin kılıfı Schwann hücreleri üretir. Miyelin kılıfın akson boyunca yaptığı girintilere **Ranvier boğumu** denir.

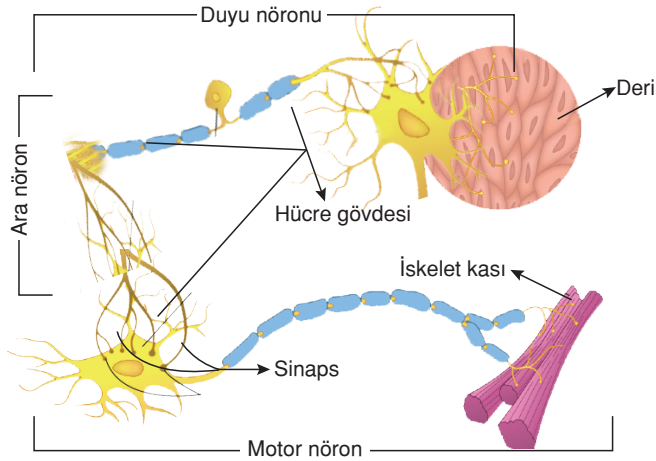
Miyelin kılıfı olan, Ranvier boğumu sayısı az olan ve akson çapı fazla olan nöronlarda uyarı (**impuls**) iletimi hızlıdır. Beyin ve omurilik sinirleri ile deri ve iskelet kaslarına giden sinirler miyelinlidir.



Sinir sisteminde nöronlardan başka **nöroglia** veya **glia** denilen yardımcı hücreler de vardır. Bu hücreler nöronlara desteklik sağlar ve beslenmesine yardımcı olur. Schwann hücreleri nöroglia çeşididir.

Nöron Çeşitleri

- Duyu nöronu (Afferent nöron):** Uyarıyı reseptörden sinir merkezine taşır.
- Ara (merkezi) nöron:** Sinir merkezlerinde bulunur. Diğer iki nöron arasındaki uyarı iletimini sağlar.
- Motor nöron (Efferent nöron):** Uyarıyı sinir merkezinden tepki organına (efektöre) taşır.

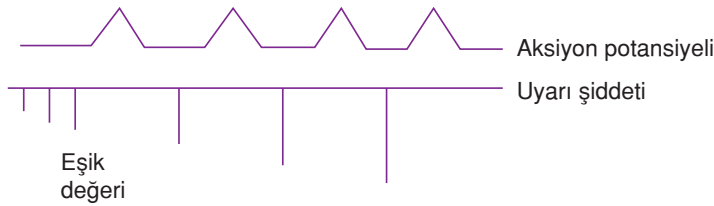


İmpuls İletimi

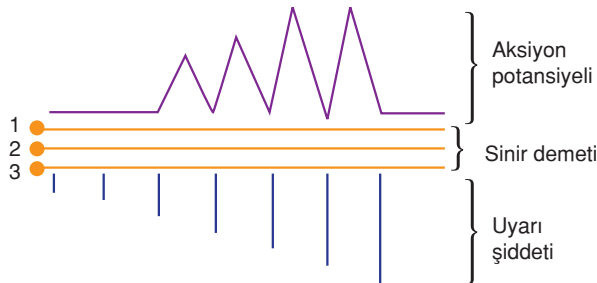
Bir sinir hücresinde uyarı oluşabilmesi için gerekli en düşük uyarı şiddetine **eşik şiddeti** ya da **eşik değeri** denir.

Uyarı şiddetinin eşik değerinde ya da üstünde olması impulsun sinir hücresindeki iletilme biçimini ve hızını değiştirmez. Eşik değerinin altındaki uyarı şiddetine ise tepki verilmez. Bu şekilde uyarılara cevap vermeme ya da bütünüyle cevap verme kuralına **“ya hep ya hiç”** kuralı denir.

Tek sinir hücresi veya kas hücresi ya hep ya hiç kuralına göre çalışır.



Birçok sinir aksonundan oluşan sinir kordonları veya kas demetleri ya hep ya hiç prensibine uymaz. Çünkü her sinir telinin uyarılma eşiği birbirinden farklıdır. Bu nedenle uyarının şiddetinin artması önce kolay uyarılabilen sinirlerin, daha sonra da diğer sinirlerin uyarılmasına neden olur. Bunun sonucu olarak reaksiyonun şiddeti önce artar, sonra sabit kalır. Bu duruma **merdiven etkisi** denir.



Sıra Sende

Verilen faktörlerden impuls sayısını ve impuls hızını etkileyenleri belirtiniz.

- Uyarının tekrarlanma sıklığı
- Miyelin kılıf
- Ranvier boğumu sayısı
- Uyarının süresi
- Uyarının şiddeti
- Akson çapı

İmpuls sayısını etkileyenler:

İmpuls hızını etkileyenler:

Uyarı

Sinir hücresinin impuls ileten bölgesinde geçirgenlik değiştiğinden uyarılmış dendrit yeni bir uyarı alamaz.

Dendrit çok kısa bir sürede eski durumuna dönebildiği için bir sinir hücresinde kısa sürede çok fazla sayıda impuls iletelebilmektedir.

Uyarı

Miyelinli sinir hücrelerinde impuls iletimi 120 m/s iken miyelinli hücrelerde iletim hızı 12 m/s dir.

Eşik şiddetinin üstündeki uyarılar impulsun hızını değiştirmez fakat impulsun sayısını artırabilir. İmpuls sayısının çok ya da az olması, tepkinin şiddetini tayin eder.

Bir sinir telindeki impuls sayısına etki eden faktörler şunlardır:

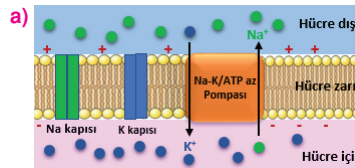
- Uyarının frekansı (tekrarlanma sıklığı)
- Uyarının şiddeti (kuvveti)
- Uyarının süresi

ETKİNLİK - 2

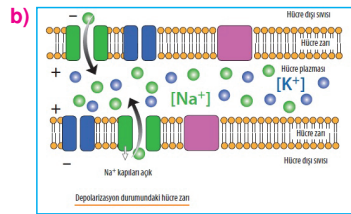
Aşağıdaki ifadelerde boş bırakılan yerleri uygun sözcüklerle doldurunuz.

- Nöronda impuls iletimi, hücre gövdesi, yönündedir.
- Bazı sinir hücrelerinde aksonu saran uyarı iletiminin hızlı olmasını sağlar.
- Ranvier boğumu sayısı olan hücrelerde impuls iletimi hızlıdır.
- Miyelin kılıf hücreleri tarafından üretilir.
- Akson çapı olan hücrelerde impuls iletimi hızlıdır.

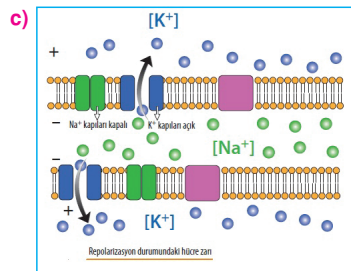
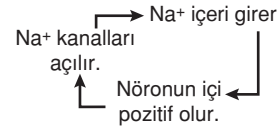
İmpuls iletimi, fiziksel ve kimyasal değişikliklerle gerçekleşir.



Uyarılmamış sinir hücresinin zarı dinlenme halinde olup dış ortamdaki Na iyonlarının konsantrasyonu hücre içinden fazla olduğundan hücrenin dışı pozitif, içi negatif yüküklüdür. Buna **polaryzasyon** denir.



Gelen uyarı sonucu Na⁺ kanalları açılarak Na⁺ iyonları hücre içine girer. Yük dengesi bozulur, dinlenme hali ortadan kalkar ve zarda bölgesel bir zıt kutuplaşma görülür. Bu durum difüzyonla gerçekleşir. (**Depolarizasyon**)

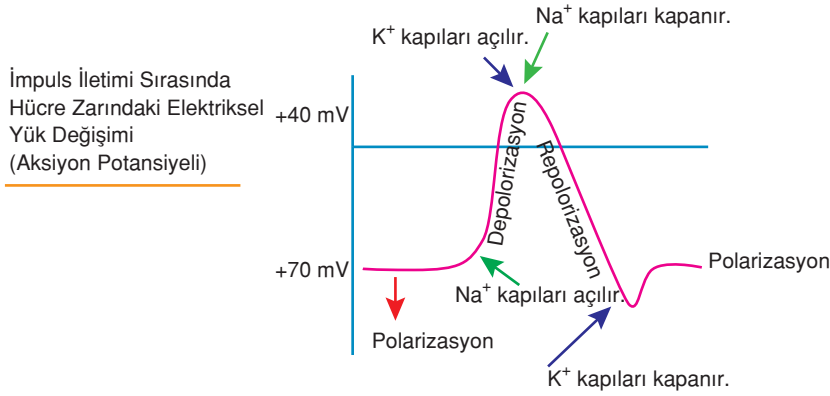


Nöron zarının zıt kutuplaşması bir sonraki bölgeyi etkileyerek oradaki Na⁺ kanallarının açılmasını sağlar. Aynı zamanda bir önceki bölgedeki K⁺ kanalları açılır. Potansiyel farkından dolayı K⁺ lar dışarı verilir. Na⁺ yük dağılımı dinlenme halindeki gibidir, fakat K⁺ ve Na⁺ yerleri değişmiştir. Buna **repolarizasyon** denir.

Bunun için zarda bulunan Na⁺/K⁺ pompası ATP kullanarak aktif taşımayla bu iyonların yerlerini değiştirir ve dinlenme hâlinin tam olarak oluşmasını sağlar.

Miyelinli nöronlarda bu olaylar Ranvier boğumlarında oluşur. Buna **atlamalı iletim** denir.

Sinir telinde saniyenin binde biri gibi kısa bir sürede gerçekleşen depolarizasyon ve repolarizasyon olayına **"aksiyon potansiyeli"** denir.



- P: Polarizasyon (Aktif taşıma ile gerçekleşir)
- D: Depolarizasyon (Difüzyon ile gerçekleşir)
- R: Repolarizasyon (Aktif taşıma ile gerçekleşir)

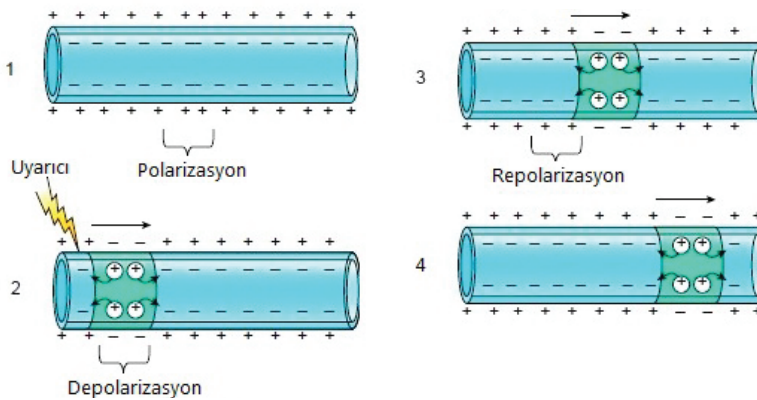
ETKİNLİK - 3

İğne batan kişinin elini çekmesi sırasında görev yapan;

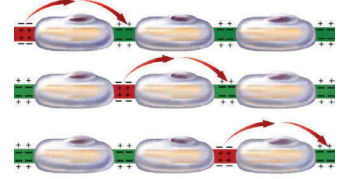
- I. duyu nöronu
- II. efektör
- III. reseptör
- IV. ara nöron
- V. motor nöron

yapılarını görev yapma sırasına göre yazınız.

Sinir teli boyunca impulsların taşınma hızı; sinir telinin akson çapına, miyelinli olup olmamasına, sinir hücresinin sıcaklığına, ranvier boğumu sayısına ve aksonun boyuna bağlıdır.



Miyelinli sinirlerde atlamalı iletim:



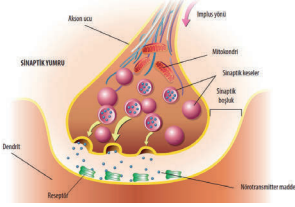
Uyarı

Dinlenme halindeki bir sinir hücresinin aksonunda potansiyel -70 milivolt civarında iken sodyumların (Na^+) içeri girilmesiyle (depolarizasyon) elektriksel potansiyel $+50$ milivolta kadar yükselir. Daha sonra potasyum iyonlarının (K^+) içeri pompalanması (repolarizasyon) ile hücre normal haline yani durgun potansiyele döner.

Uyarı

Uyarı şiddetinin yüksek olması; impuls sayısını ve tepkinin şiddetini artırır, tepkinin daha uzun süreli verilmesine neden olur.

İmpuls iletiminde (polarizasyon, repolarizasyon) aktif taşıma meydana gelir. Gereken enerji sinir hücresi tarafından üretilir. Sinir hücreleri enerji üretmek için sadece glikozu kullanarak oksijenli solunum yapar.



ETKİNLİK - 4

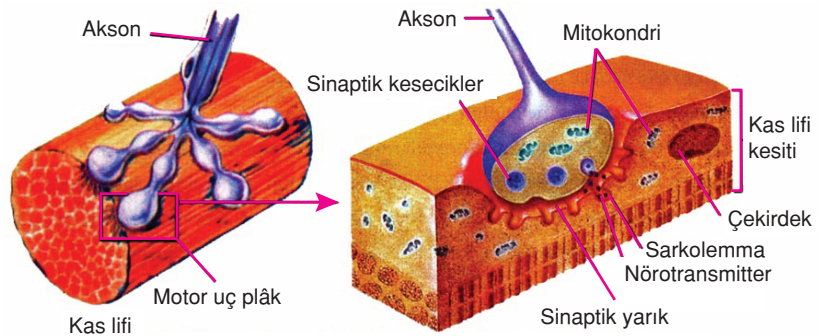
Aşağıdaki ifadelerin karşısına polarizasyon, depolarizasyon, repolarizasyon olayından hangisine ait olduğunu yazınız.

1. Hücre zarının dış yüzünün negatif (-), iç kısmının pozitif (+) olması
2. Na^+ iyonlarının hücre içine alınması
3. K^+ iyonlarının hücre dışına çıkması
4. İyon değişiminin difüzyonla gerçekleşmesi
5. Na^+ iyonlarının hücre dışına, K^+ iyonlarının hücre içine alınması

Kimyasal değişiklikler

İki sinir hücresi arasındaki boşluğa **sinaps** denir. Sinapsta impuls iletimi hormonlarla sağlandığından kimyasaldır ve aksona göre iletim daha yavaş gerçekleşir.

Uyartı akson ucuna geldiğinde hücre dışındaki Ca^{+2} iyonları hücre içine girer, hücre içinde artan Ca^{+2} akson yumrusundan **nörotransmitter** denen sinir hormonlarının (asetilkolin, noradrenalin, depomin, histamin, serotonin) sinaps boşluğuna salgılanmasını sağlar. Sinaps boşluğunda ilerleyen bu hormonlar diğer sinir hücresinin dendridinde bulunan reseptörlerce algılanır. Her sinapsta özel bir nörotransmitter madde salgılanır.



İskelet kasına gelen motor sinirler kas zarıyla birlikte motor uç plâğını oluşturur ve sinir uçları kasın içine kadar dallanır.

İmpulsların neden olduğu kimyasal değişiklikler şunlardır:

- Oksijen ve glikoz kullanımı
- ATP kullanımı (Enerji nöron tarafından üretilir.)
- CO₂ oluşumu
- Sıcaklık artışı

Sinapslar uyarıların ilk değerlendirmelerinin ve denetimlerinin yapıldığı yerlerdir. İmpulsların akımı için bir direnç yaratırlar. Bu nedenle bazen sinapsa gelen bir impuls öteki nörona geçemez. Bazen de bir impuls diğerini etkisiz kılar, buna **engelleme** denir. Ya da bir impuls diğerinin şiddetini artırır. Buna da **kolaylaştırma** denir.

Sinir hücrelerinin çevresindeki doku sıvısının pH'si artarsa iletim hızlanır, hücreye ulaşan oksijen miktarı normalden az olursa iletim yavaşlar, kafein gibi uyarıcı maddeler iletimi hızlandırır, uyku hapi ve uyuşturucu gibi maddeler ise iletimi yavaşlatır.

İNSANDA SİNİR SİSTEMİ



İNSANDA SİNİR SİSTEMİ

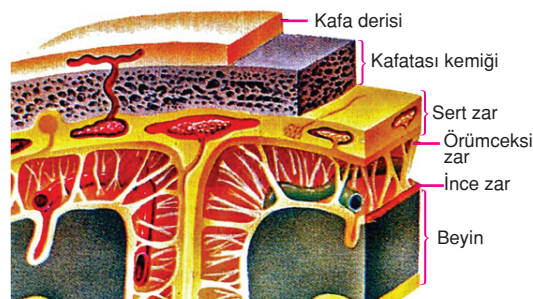
★ Omurgalıların tümünde sinir kordonu omurilik içinde ve vücudun sırt tarafında yer alır.

**1. MERKEZİ SİNİR SİSTEMİ
BEYİN**

Sinir sisteminin milyarlarca nöron bulunduran en önemli kısmıdır. İnsanda beyin, hem karar organı hem de düşünce ile ilgili faaliyetlerin denetim merkezidir.

Yapısında **meninges** denen üç katlı zar bulunur:

1. **Sert zar:** Kafatasına yapışmıştır.
2. **Örümceksi zar:** Sert zarın altındadır.
3. **İnce zar:** En içtedir. Beyin yüzeyine yapışmıştır. Yapısındaki kan damarları beynin beslenmesinde görev alır.



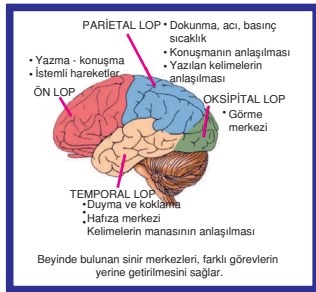
Beyni koruyan başlıca tabakalar dıştan içe doğru deri, kafatası ve beyin zarlarıdır.

Uyarı

Balıklardan memelilere doğru ilerledikçe beyindeki kıvrım sayısında artış görülür.

**Uyarı**

Beyin aşırı çalıştığında atık madde birikimi arttığından yorulur. Buna **sürmenaj** denir.



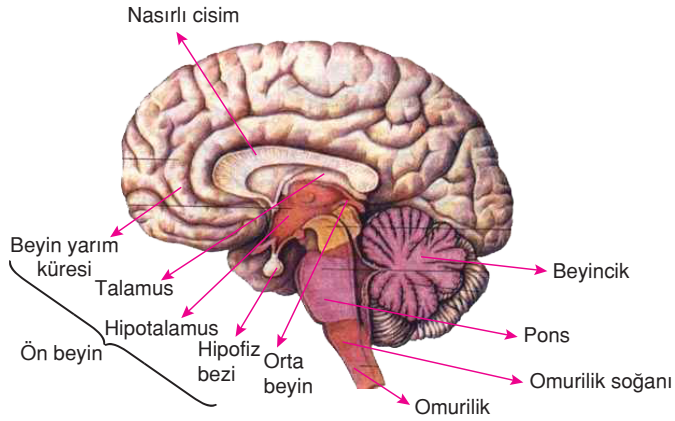
Örümceksi zar ile ince zar arasında bulunan beyin omurilik sıvısı (**BOS**);

1. Beyni darbelerden korur.
2. Kan ve sinir hücreleri arasında madde alışverişini sağlar.
3. İyon değişimini kontrol eder.

Beynin büyük veya küçük olması zeka ile ilgili kesin bilgi vermez. Zekanın nöronlar arasındaki sinaps sayısına, beyin yüzeyindeki girinti çıkıntı sayısına ve beyin omuriliğe oranına bağlı olduğu düşünülmektedir.

A. ÖN BEYİN

Beynin en büyük kısmıdır. Uç ve ara beyin olmak üzere ikiye ayrılır. Dışta boz, içte ak madde bulunur. Ak madde miyelinli aksonlardan, boz madde ise sinir hücrelerinin gövdelerinden oluşur.



1. Uç beyin (Telensefalon): İki yarımküreden oluşur. Bu yarımküreler üstten **nasırlı cisim**, alttan **beyin üçgeni** denilen köprüler ile birbirine bağlıdır. Uç beyin örtün beyin kabuğu kıvrımlıdır. Beyin yarımkürelerini enine doğru **rolando** yarığı, ortadan arkaya doğru **silvius yarığı** böler.

Beyin kabuğunda öğrenme, zeka, hafıza, düşünme ve karar verme merkezleri ile duyu merkezleri bulunur.

ETKİNLİK - 5

Aşağıdaki davranışlardan hangileri uç beyin tarafından denetlenir? Belirtiniz.

1. Öğretmene soru sorma
2. Okuduğu şiiri ezberleme
3. Soluk alıp verme
4. Hangi yemeği yiyeceğine karar verme
5. Kalp atışının hızlanıp yavaşlaması

2. **Ara beyin (Diensefalon):** Epitalamus, hipotalamus ve talamustan oluşmuştur.

Talamus, koku duyusu hariç duyu organlarından gelen uyarıları beyin kabuğundaki ilgili merkezlere iletir.

Epitalamus: Talamusun arka üst kısmında bulunur. Uzantısına **epifiz bezi** denir. Epifiz bezi melatonin hormonunu salgılar.

Hipotalamus; hipofizin çalışmasını kontrol eder, ayrıca iştahı, su dengesini, uyku düzenini, vücut ısısını, heyecanı ve kan pH'sini ayarlar (homeostasi). Eşeyssel yönelme ve olgunlaşmayı sağlamak, karbonhidrat ve yağ metabolizmasını düzenlemek de hipotalamusun fonksiyonlarındandır.

B. ORTA BEYİN (MEZENSEFALON)

Ponsun üzerindedir. Beyincik ile ara beyin arasındadır. İnsanlarda oldukça küçüktür. Göz ve kulakla ilgili refleksleri düzenler, vücut duruşu ve kas tonusunu ayarlar.

ETKİNLİK - 6

Aşağıdaki ifadelerin doğru mu, yanlış mı olduğunu belirtiniz.

1. Talamus orta beyinde bulunur.
2. Epitalamus melatonin hormonu üretir.
3. Hipotalamus hormon salgılar.
4. Beynin frontal lobu istemli kas hareketlerinden sorumludur.
5. Hipofiz bezi ön beyinde bulunur.

C. ARKA BEYİN

Beyincik, omurilik soğanı ve ponsun oluşmuştur.

1. **Beyincik (Serebellum):** Omurilik soğanının üstünde yer alır. Dış kısmında boz madde, iç kısmında ak madde bulunur. Ak madde, boz madde içine dallanmalar yapar. Bu bir ağacı andığından beyinciğe "**hayat ağacı**" da denir. İki yarımküreden oluşmuştur. Beyincik denge merkezidir.

Ayrıca çizgili kasların çalışmasını düzenler. Omurgalılarda, beyinciğin büyüklüğü kas faaliyeti ile doğru orantılıdır. Beyincik kullandıkça gelişir. Kuşlarda ve balıklarda iyi gelişmiştir. Beyinciği çıkarılan bir hayvan kas hareketlerini düzenli olarak gerçekleştiremez. (Örneğin; uçamaz, yürüyemez.) Bebekler beyinciği gelişmeden oturamaz, ayakta duramaz ve yürüyemez.

Sıra Sende

Aşağıdaki sinir merkezlerinin görevleri;

Uç beyin:

.....

Talamus:

.....

Hipotalamus:

.....

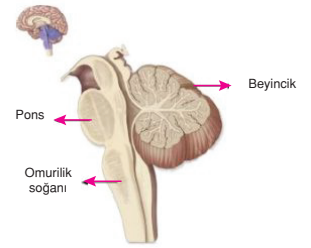
Hipofiz:

.....

Orta Beyin:

.....

.....



Uyarı

Beyincik, iç kulağın denge ile ilgili kısmı olan yarım daire kanallarından gelen uyarıları alır.

2. Omurilik soğanı (Medulla oblongata): Yapısı omuriliğe benzer. Dış tarafı ak maddeden, iç tarafı boz maddeden oluşur. Beyin ile omurilik arasındaki mesajların taşınmasında ve vücut içi reflekslerin (örneğin, kan damarlarının büzülmesi ve gevşemesi) kontrolünde görevlidir. Çiğneme, yutkunma, kusma, hapşırma, öksürme, idrar çıkarma, solunum, kalp atışı, iç organların çalışması gibi hayatsal refleksleri yönettiğinden “**hayat düğümü**” adını da alır. Zedelenmesi, bireyin ölümüne neden olur. Beyinden gelen sinirler, omurilik soğanından çapraz yaparak geçer. Örneğin, beyin sağ tarafından çıkan sinirler, omurilik soğanında çapraz yaparak vücudun sol tarafını kontrol eder.

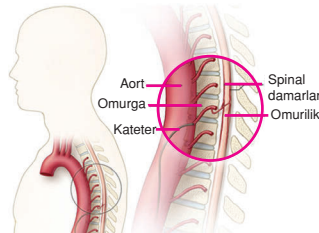
3. Pons (Varoli köprüsü): Orta beyin ile omurilik soğanı arasında bulunur. Pons, omurilik soğanı ve orta beyine birlikte **beyin sapı** denir. Pons sadece memelilerde bulunur. Beyinciğin iki yarım küresi arasında impuls iletimini sağlar.

ETKİNLİK - 7

Eşleştirme yapınız.

Olay	Sinir Merkezi
1. Kan damarlarının daralıp gevşemesi	a. Uç beyin
2. Dengenin sağlanması	b. Beyincik
3. Hayal kurma	c. Talamus
4. Göz ile ilgili refleksler	d. Hipotalamus
5. Uyku düzeni	e. Hipofiz
6. Duyu organlarından beyin kabuğuna iletimi sağlamak	f. Omurilik soğanı
7. Öksürme, solunum	g. Orta beyin
8. İştah, kan basıncı	
9. Öğrenme, zeka	

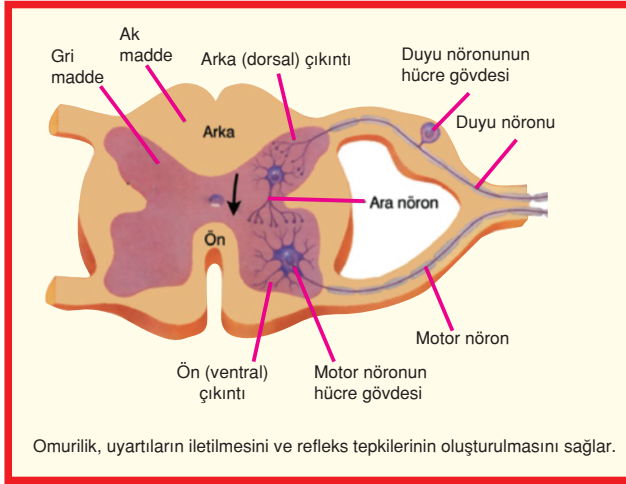
OMURİLİK



Omurganın içinde bulunur. Omurilik soğanından kuyruk sokumuna kadar uzanır. Beyindeki tersine dış kısmında ak madde, iç kısmında boz madde bulunur.

Omuriliğin öndeki çıkıntılına **ön (ventral) boynuz**, arkadaki çıkıntılına ise **arka (dorsal) boynuz**

denir. Yanlardaki çıkıntılara yan boynuz denir. Arka boynuzdan duyu sinirleri girer, ön boynuzdan motor sinirler çıkar. Yan boynuzda ise otonom sinir sistemine ait sinir merkezleri bulunur. Omurilikte duyu ve motor sinirlerini birleştiren ara nöronlar da bulunur.

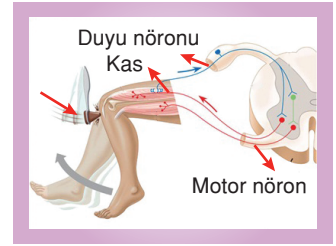


Uyarı

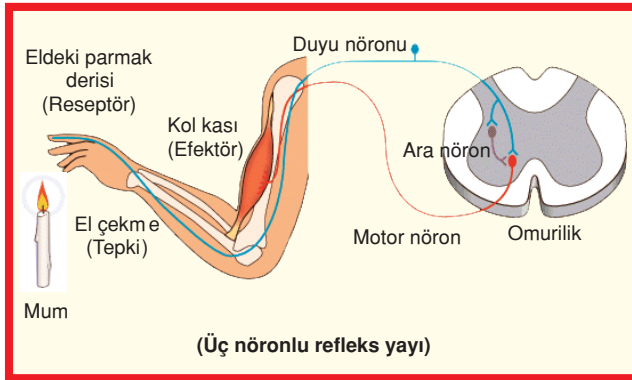
Sıcak sobaya eli değen kişi önce elini çeker, sonra acı duyar. Çünkü uyarı önce omuriliğe sonra beyne ulaşır. Bu nedenle önce omurilikteki değerlendirme sonucunda tepki verilir, sonra beyindeki değerlendirme sonucunda acı hissedilir.

Omuriliğin Görevleri:

1. Beyne gelen ve beyinden çıkan sinirleri iletir. Duyu sinirleri omurilikte çapraz yaparak beyne geçer. Omuriliğin ön kısmında motor, arka kısmında duyu sinirleri bulunur. (Omurilikten 31 çift sinir çıkar.)
2. Refleks ve alışkanlık davranışlarını yönetir. Refleks, ani vücut tepkisidir. Basit bir refleks yayında duyu nöronu ve motor nöron görev alır. Örneğin; dizkapağı refleksi (iki nöronlu refleks yayı). Refleks yaylarında genelde duyu nöronu, ara nöron ve motor nöron görev alır. Duyu nöronu, reseptörden uyarıtıyı alarak değerlendirilmek üzere ara nörona; ara nöron da efektörde tepki oluşmasını sağlamak için motor nörona iletir. Efektör organ, kas veya salgı bezi gibi yapılar olup tepkinin gerçekleştirilmesini sağlar.



İki nöronlu refleks yayı



- ★ Doğuştan gelen reflekslere **kalıtsal refleks** denir. Örnek; göz kırpması, öksürme, hapşırma, solunum, emme ve dizkapağı refleksleri.
- ★ Beyin tarafından çok sık tekrarlandığı için öğrenme yoluyla sonradan kazanılan reflekslere **şartlı (koşullu) refleks** denir. Örnek; limon görünce ağzın sulanması.

Şartlı ve kalıtsal refleksler beynin denetimindedir. Eline iğne batan kişinin elini çekmesi gibi basit refleksleri omurilik yönetir. Beyin tarafından denetlenen reflekslerin omurilik reflekslerinden farkı, uyarının tekrarlanması durumunda değişikliğe uğramasıdır.

Uyarı

Uykuda ve narkoz altında refleksler zayıflar ya da tamamen ortadan kalkar.

Uyarı

Şartlı refleksleri araştıran bilim insanı Rus fizyolog Pavlovdur.

Pavlov, zil sesi ile birlikte köpeği beslemiş ve bunu sık tekrarlamıştır. Bir süre sonra zil sesi duyan köpekte, yemek verilme de salya aktığı ve mide özsuyu salgılandığı görülmüştür.

ETKİNLİK - 8

Omurilik ile ilgili ifadelerin doğru mu, yanlış mı olduğunu belirtiniz.

1. Omurilik tüm reflekslerin denetiminden sorumludur.
2. Omuriliğin ön kısmında motor, arka kısmında duyu nöronları bulunur.
3. Eline iğne batan kişi önce acı duyar, sonra elini çeker.
4. Omuriliğin iç kısmında ak, dış kısmında boz madde bulunur.

- ★ Bazı refleksler öğrenilirken beynin, daha sonra alışkanlık haline dönüşünce omuriliğin denetiminde gerçekleşir. Bisiklet, araba veya bilgisayar kullanma; okuma, yazma, yüzme vb.
- ★ Bazı reflekslerde beyin, omuriliği denetler. Örneğin; ipte yürüyen cambazın sırtı kaşınsa da kaşımaması gibi.

ÇEVRESEL SİNİR SİSTEMİ

Beyin ve omurilikten çıkan sinirlerden oluşan sistemdir. Ayrıca beyin ve omurilikten çıkan vücuttaki alıcı dokulara bağlı sinirler de çevresel sinir sistemine aittir. Beyin sinirleri 12 çift, omurilik sinirleri 31 çifttir.

Çevresel sinir sistemi duyu ve motor sinirlerden oluşur. Duyu bölümündeki sinirler duyu nöronlarından, motor bölümündeki sinirler motor nöronlardan oluşur.

1. **Somatik sinir sistemi:** Şarkı söyleme, resim yapma, yazma ve çizgili kasların çalışması gibi istemli yapılan, doğrudan beyin denetiminde gerçekleşen davranışları düzenler. Motor ve duyu nöronlarından oluşur. Hücre gövdeleri beyin ve omurilikte, aksonları ise iskelet kaslarında bulunur.
2. **Otonom sinir sistemi:** İsteğimiz dışında çalışan bütün iç organlara sinirler gönderen sistemdir. İç organların çalışmasını düzenler. Miyelinsiz motor sinirlerden oluşur. Doğrudan uç beynin denetiminde değildir. Omurilik, omurilik soğanı ve hipotalamusta bulunan merkezlerce kontrol edilir. Birbirine zıt çalışan iki çeşit sinirden oluşur.

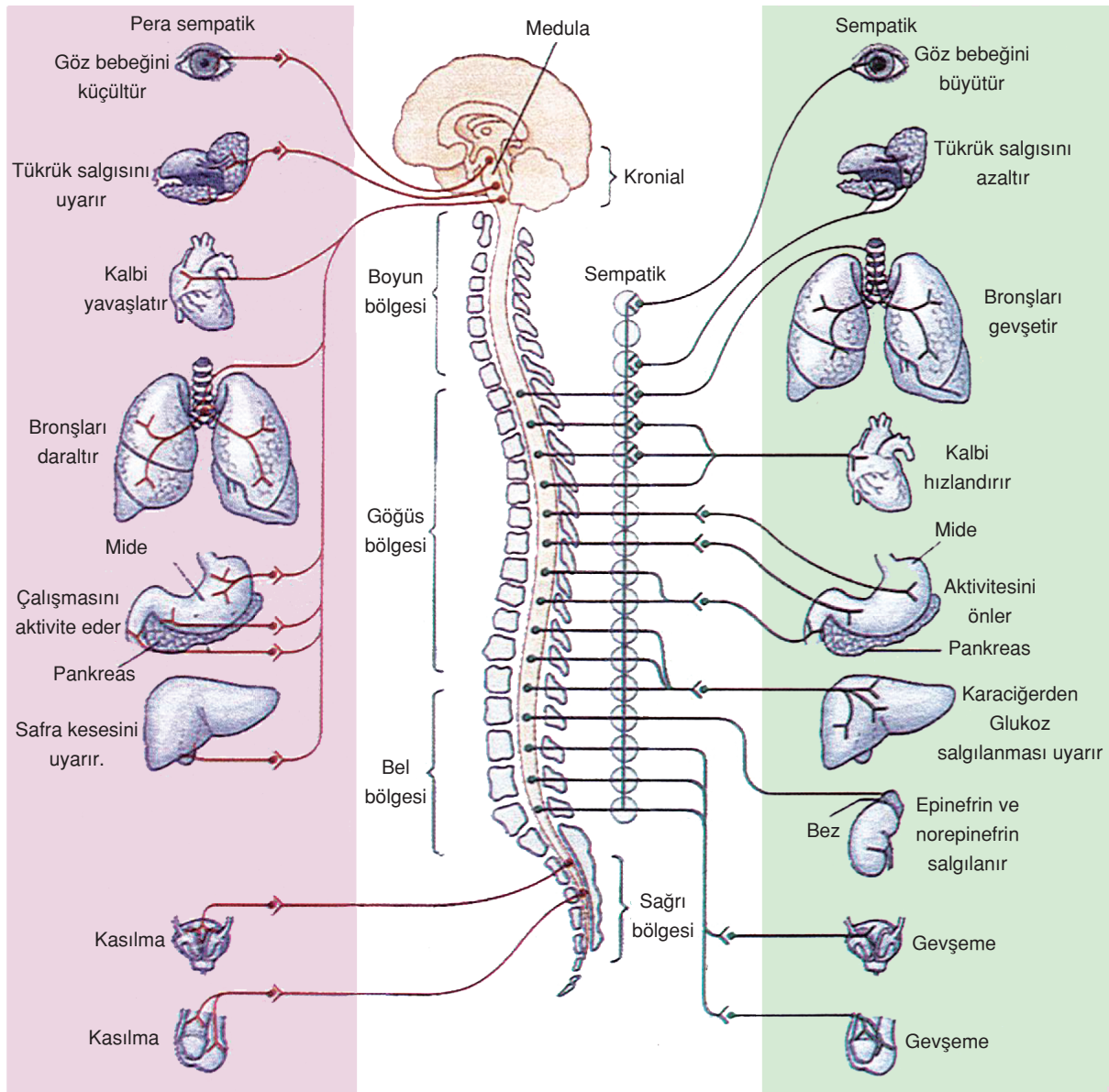
ETKİNLİK - 9

Verilen davranışları düzenleyen sinirlerle eşleştiriniz.

1. Yazı yazma
 2. Spor yapma
 3. Midenin çalkalanması
 4. Kalp atışı
 5. Konuşma
- a. Somatik sinirler
b. Otonom sinirleri

- a. **Sempatik sinirler:** Omuriliğin orta kısmından çıkar. Genel olarak (sindirim sistemi hariç) hızlandırıcı etki yapar. Gözbebeğinin büyümesi, tükürük salgısının azalması, kalp atışının hızlanması, alveollerin genişlemesi, idrar kesesinin genişlemesi olaylarını düzenler.
- b. **Parasempatik sinirler:** Beyinde kabuk bölgesinden ve omurilik soğanından çıkar. Sempatik sinirlere zıt olarak (antagonist) çalışır. Genel olarak (sindirim sistemi hariç) yavaşlatıcı etki yapar. Beyinden çıkan 10. parasempatik sinir olan vagus siniri, dolaşım ve solunum sisteminde yavaşlatıcı etkiye sahip olan bir parasempatik sinirdir.

İç organlara bir sempatik, bir de parasempatik olmak üzere bir çift sinir bağlanır.



Otonom Sistemin Antagonist Çalışması

Bilgi

1. İnsanlarda uzun dönem, kısa dönem ve duygusal olmak üzere üç farklı hafıza vardır. Kısa dönem hafıza yalnızca yedi ögeyi tutabilir.

2. Beynin en kolay seçtiği renk açık yeşildir. Açık yeşil sakinleştirici ve yatıştırıcı etkiye sahiptir.

3. Zihinsel işler zor veya uzun süreli olsa da beyin yormaz.

4. Düzenli yapılan beyin egzersizleri beyni alzheimer gibi çeşitli hastalıklardan korur.

5. İnsan uyandığında beyni tam uyanmamış olur. Bu nedenle sabah uyanınca beyin egzersizi (örn: kitap – gazete okumak) yapmak gerekir.

6. Beyin sağlığı için bol su tüketilmelidir.

7. Beyin, erkek sesini kadın sesinden daha iyi anlar. Çünkü kadın sesi daha müzikal ve geniş frekanslıdır.

İç organlar	Sempatik sistem	Parasempatik sistem
Yürek atışı	Hızlandırır.	Yavaşlatır.
Kan damarları	Daraltır.	Genişletir.
Gözbebeği	Genişletir.	Daraltır.
Bağırsak-Mide	Hareket ve salgıları azaltır.	Hareket ve salgıları artırır.
Tükürük bezleri	Koyu tükürük	Sulu tükürük
Bronşlar	Genişletir.	Daraltır.
Sidik kesesi ve kalınbağırsak	Gevşetir. (İdrar birikir)	Daraltır. (İdrar atılır)
Sindirim organları	Yavaşlatır.	Hızlandırır.
Kan basıncı	Artırır.	Azaltır.

SİNİR SİSTEMİ HASTALIKLARI

- 1. Multipl Skleroz (MS):** Otoimmün hastalıktır. Bağışıklık sistemi beyin ve omurilikteki nöronların etrafındaki miyelin kılıfa zarar verir. Miyelin kılıfın hasar gören kısımlarında plaklar oluşur. Plak oluşan bölgelerde impuls iletimi aksar.
- 2. Parkinson:** Beynin dopamin üreten nöronlarının kaybedilmesi sonucu oluşur. Dopamin eksikliği nedeniyle kas titremeleri, denge bozukluğu ayakları sürüyerek yürüme görülür.
- 3. Alzheimer:** Beyindeki nöronlar arasında yoğun protein birikimi nedeniyle oluşur. Unutma, konuşma bozukluğu, zihinsel kapasitede azalma görülür.
- 4. Epilepsi:** Nöronlar arasındaki elektriksel iletim sırasında anormal elektrik yayılması ile ortaya çıkan beyin fonksiyonu aksamasıdır. Nöbet sırasında bilinç kaybı, titreme görülür.
- 5. Menenjit:** Beyin zarının (meninges) iltihaplanmasıdır. İşitme kaybı, beyin hasarı ve ölüme yol açar.

ÇÖZÜMLÜ TEST

1. Sölenlerlerdeki diffüz sinir ağında hücreler arasında sinaps bulunmadığından bir noktadan alınan uyarıya bütün vücut tepki verir.

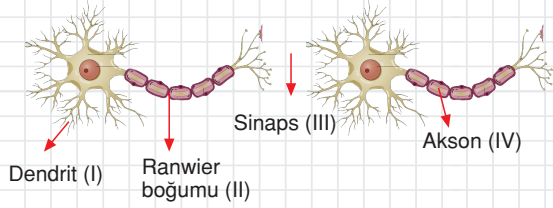
Bu durum sinapsların;

- I. kolaylaştırma
- II. engelleme
- III. impuls hızını yavaşlatma

görevlerinden hangilerini üstlendiğini gösterir?

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

2.



Yukarıdaki şekilde iki sinir hücresi bağlantısı gösterilmektedir.

Buna göre, numaralarla belirtilen yapılarla ilgili olarak aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) İmpuls, I. bölge ile alınıp nöron boyunca iletilir.
- B) II. yapı, tüm sinir hücrelerinde bulunur.
- C) III. bölgedeki iletim, IV. bölgedekinden yavaştır.
- D) IV. bölgede, impuls iletimi sırasında aktif taşıma gerçekleşir.
- E) III. bölgedeki iletim, nörotransmitter maddeler aracılığıyla gerçekleşir.

3. Sinir hücreleri ile ilgili olarak;

- I. Dinlenme halinde iken; iç kısım negatif (-), dış kısım pozitif (+) yüke sahiptir.
- II. Uyarının iletilmesi için gerekli enerji uyarıdan sağlanır.
- III. Miyelinli nöronlarda impuls iletimi hızlı olur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

4. Beyin kabuğunda meydana gelen bir zedelenme sonucu insanda aşağıdaki olaylardan hangisi görülebilir?

- A) Solunumun durması
- B) Mide kaslarının çalışmaması
- C) Kalp ritminin bozulması
- D) Geçmiş olayların hatırlanmaması
- E) Tüm refleks olaylarının kontrol edilememesi

5. – Duyu organlarından gelen impulsların ilgili merkezlere iletimini sağlar.
– Duyu organlarından gelen impulsları değerlendirir.
– İştah, uyku zamanı ve vücut ısısını düzenler.
– Beyin yarımkürelerini birbirine bağlar.

Yukarıda herhangi bir özelliği belirtilmemiş olan sinir merkezi yapısı seçeneklerde verilenlerden hangisidir?

- A) Talamus B) Beyin kabuğu
C) Hipotalamus D) Beyincik
E) Pons

6. Derin uykudaki bir insanda;

- I. beyin yarım küreleri
- II. omurilik
- III. talamus

sinir merkezlerinden hangileri işlev yapmaz?

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

7. Otonom sinir sistemi ile kontrol edilen;

- I. kalbin çalışmasının hızlanması
- II. kan basıncının artması
- III. kılcal damarların genişlemesi
- IV. sindirim faaliyetlerinin artması

olaylarından, sempatik ve parasempatik sinir sistemi etkisi ile gerçekleşenler seçeneklerden hangisinde doğru olarak gruplandırılmıştır?

- | | Sempatik | Parasempatik |
|----|-----------|--------------|
| A) | I ve II | III ve IV |
| B) | I ve III | II ve IV |
| C) | II ve III | I ve IV |
| D) | II ve IV | I ve III |
| E) | III ve IV | I ve II |

1. Sinapslar uyarıların ilk değerlendirildiği yerlerdir. Kolaylaştırma, engelleme görevleri vardır. Soruda sinapsın engelleme görevini yapmadığı anlatılmaktadır.

YANIT B

2. I. uyarının alındığı dendrittir, uyarı dendritten alınıp akson (IV) boyunca elektriksel olarak ilerler, sinaptaki (III) ileleme kimyasaldır. Nörontransmitter maddeler ile gerçekleşir. Ranvier boğumu (II) sadece miyelinli nöronlarda bulunur.

YANIT B

3. Nöronların dinlenme sırasında (polarizasyon) iç kısmı (-), dış kısmı (+) yüklüdür. Bu yük farkının korunması aktif taşıma ile sağlanır. Gereken enerji sinir hücresi tarafından solunumla üretilir. Depolarizasyonda (+) ve (-) yükler yer değiştirir. Depolarizasyon difüzyonla gerçekleşir. Miyelinli nöronlarda impuls iletimi hızlıdır.

YANIT D

4. Beyin kabuğu öğrenme, zeka, hafıza ve duyu organlarının merkezlerini bulundurur.

YANIT D

5. Talamus: duyu organlarından gelen impulsları beyin kabuğundaki ilgili merkeze aktarır.
Beyin kabuğu: Duyu organlarından gelen uyarıları değerlendirir.
Hipotalamus: İştah, uyku düzeni, vücut ısısını düzenler.
Pons: Beyin yarımkürelerini bağlar.

YANIT D

6. Derin uykuda duyu değerlendirmesi. Talamus ve beyin yarımküreleri çalışmaz.

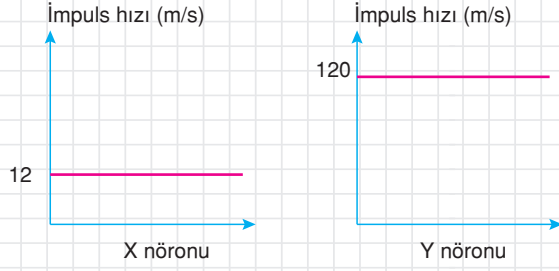
YANIT C

7. Sempatik sinirlerin etkisi ile kalbin çalışması hızlanır, damarlar daraldığından kan basıncı artar, sindirim faaliyetleri yavaşlar.

YANIT A

YAZILI OLUYORUM

1. Aşağıdaki grafiklerde X ve Y nöronlarındaki impuls hızlarının farklı olmasına yol açan nedenleri yazınız.

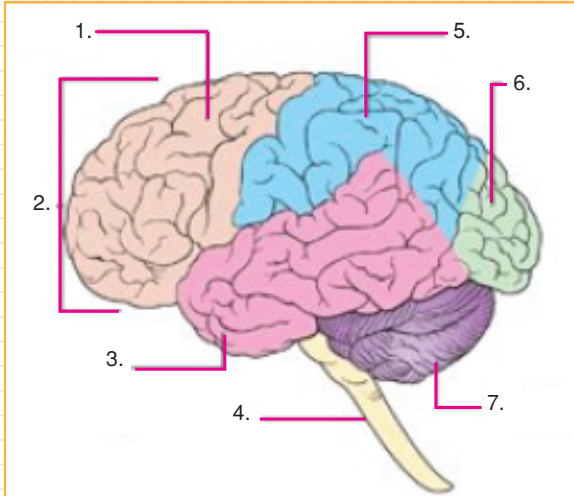


2. İmpulsun sinapsa geçmesi ve sinapstaki iletimi sırasında gerçekleşen olayları belirtiniz.

- Nörotransmitter maddelerin salgılanması
- Ca^{+2} iyonlarının sinaptik yumrulara geçmesi
- Na^{+}/K^{+} pompasının görev alması
- Elektriksel yük değişiminin olması



3. Aşağıdaki şekilde boş bırakılan yerleri doldurunuz.

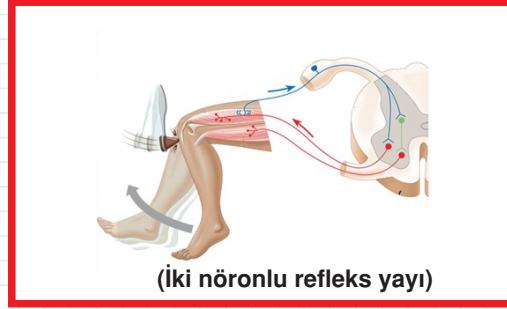
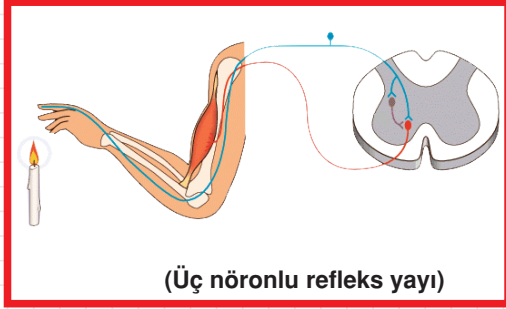


4. Aşağıdaki merkezlerin görevlerini yazınız.

- Uç beyin :
- Hipotalamus :
- Talamus :
- Orta beyin :
- Beyincik :

5. Sempatik sinirlerin etkisi ile gerçekleşen olaylara 5 örnek yazınız.

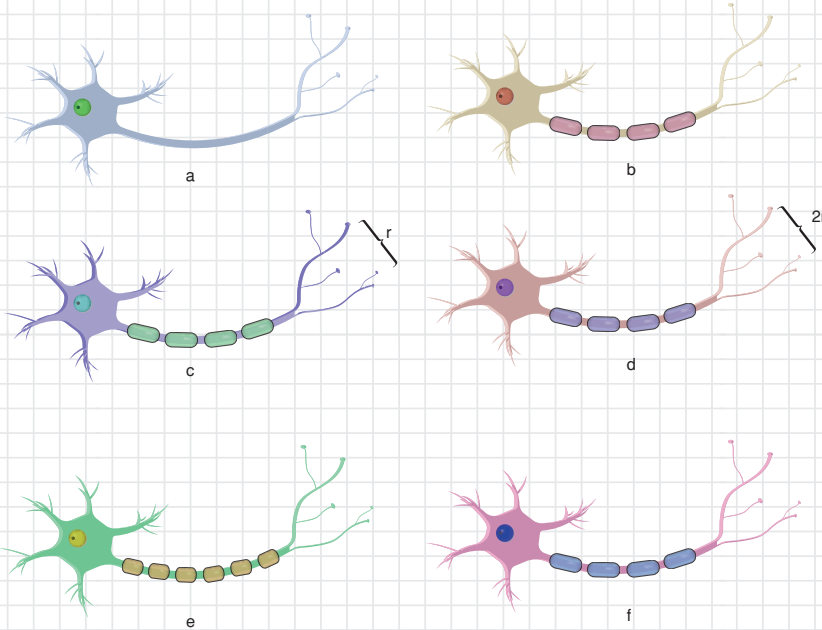
6. Şekli verilen refleks çeşitlerindeki reseptör, efektör ve nöron çeşitlerini yazınız.



7. Aşağıdaki sinir sistemi hastalıklarının özelliklerini belirtiniz.

- Parkinson :
- Multipl skleroz (MS) :
- Alzheimer :

8. Aşağıdaki nöronlarda impuls iletim hızlarını karşılaştırınız.



1. Bir sinir telindeki impulsun iletim hızı;

- I. akson çapı
- II. uyarının uygulanma sıklığı
- III. ranvier boğumu sayısı
- IV. miyelin kılıf varlığı

faktörlerinden hangilerine bağlıdır?

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

2. Olgun sinir hücrelerinde aşağıdaki yapılardan hangisi bulunmaz?

- A) Sentrozom B) Çekirdek
C) Mitokondri D) Golgi
E) Hücre zarı

3. Sinir telinden geçen impulsların sayısını;

- I. aksonun miyelinli olması
- II. akson üzerindeki ranvier boğum sayısı
- III. uyarının şiddeti
- IV. akson çapı
- V. uyarının süresi

faktörlerinden hangileri etkiler?

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

4. I. Hipotalamus → İştah, uyku düzeni ve kan basıncını ayarlar.
II. Uç beyin → Alışkanlık haline gelmiş davranışları kontrol eder.
III. Orta beyin → Göz ve kulak reflekslerinin merkezidir.
IV. Beyincik → İskelet kaslarının çalışmasını düzenleyerek dengeli hareketi sağlar.
V. Omurilik soğanı → Öksürme, kusma, hıçırma gibi fizyolojik olayları kontrol eder.

Yukarıda beynin bölümleri ile ilgili olarak verilen düzenlemelerden hangisi yanlıştır?

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

5. Bir bebeğin yürümeyi öğrenmesi sırasında;

- I. uç beyin
- II. beyincik
- III. omurilik soğanı
- IV. omurilik

yapılarından hangilerinin doğrudan görevi yoktur?

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

6. Noronda, İmpuls iletimi sırasında aşağıdaki olaylardan hangisi meydana gelmez?

- A) Aktif taşıma ile iyon değişiminin olması
- B) ATP harcanması
- C) Nörotransmitter salgılanması
- D) Solunum yapılması
- E) Na⁺/K⁺ pompasının görev alması

7. Sinir merkezlerinin işlevi araştırılırken bu merkez çıkarılır ve canlıda görülen değişiklikler izlenir. Buna göre, çıkarıldığında solunum ve kalp atışının durmasına yol açan sinir merkezi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Omurilik
- B) Omurilik soğanı
- C) Beyincik
- D) Uç beyin
- E) Ara beyin

8. Diz kapağı refleksinde aşağıdaki yapılardan hangisinin görevi yoktur?

- A) Reseptör
- B) Eftör
- C) Duyu nöronu
- D) Motor nöron
- E) Ara nöron

9. Aşağıdakilerden hangisi orta beyin özelliklerinden biridir?

- A) Hayal kurma, öğrenme merkezidir.
- B) Hayatsal refleksleri düzenler.
- C) Talamus ve hipotalamus yapılarını kapsar.
- D) Kas tonusu ve vücut duruşunu düzenler.
- E) Denge ve çizgili kas koordinasyonunu sağlar.

10. – Talamus
– Hipotalamus
– Epitalamus

Yukarıdaki merkezi sinir sistemi yapılarının birlikte bulunduğu sinir merkezi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Ara beyin
- B) Uç beyin
- C) Orta beyin
- D) Arka beyin
- E) Omurilik

11. Sempatik sinirlerin etkileri ile ilgili olarak;

- I. Bronşları genişletir.
- II. Tükürük salgısını azaltır.
- III. Midedeki sindirim hızını azaltır.
- IV. Karaciğerde glikozların glikojene dönüşümünü sağlar.

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

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

12. Aşağıdaki olaylardan hangisi otonom sinir sistemi kontrolünde gerçekleşir?

- A) İncebağırsakta besinlerin iletimi
- B) Bisiklet kullanma
- C) Konuşma
- D) Yazı yazma
- E) Koşma

13. Eline iğne batan ve acı duyan insanda;

- I. Reseptörün uyarılması
- II. Acı duyma
- III. El çekme
- IV. Duyu nöronunda impuls oluşturulması
- V. İmpulsun yorumlanması

Olaylarından hangisi en son sırada gerçekleşir?

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

1. I. Reseptör → Merkez
II. Merkez → Efektör
III. Yorumlama

Üç nöronlu refleks yayında gerçekleşen impuls iletim yönü ve verilen olayların meydana gelme sırası aşağıdakilerden hangisidir?

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

2. – İç salgı bezlerinin kontrolünün yapılmaması
– Homeostasinin bozulması

Bir insanda verilen durumların görülmesi, aşağıdaki sinir merkezlerinden hangisinde sorun olduğunu gösterir?

- A) Uç beyin B) Talamus
C) Hipotalamus D) Beyincik
E) Omurilik soğanı

3. Doğuştan gelen reflekslere kalıtsal refleks, sonradan kazanılan reflekslere koşullu refleks denir.

Aşağıdakilerden hangisi katılsal reflekslere örnektir?

- A) Limon gören kişinin ağzının sulanması
B) Örgü örme
C) Bisiklet sürme
D) Hapşırınca gözün kapanması
E) Yazı yazma

4. Sinir telinden geçen impuls sayısı,

- I. Uyarı şiddeti
II. Uyarı süresi
III. Uyarının tekrarlanma sıklığı

özelliklerinden hangilerine bağlıdır?

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

5. Sempatik ve parasempatik sinirlerle ilgili,

- I. Sempatik nöronlar omuriliğin sırt ve bel kısmından çıkar.
II. Parasempatik sinirlerden olan Vagus, dolaşım ve solunum sistemine etki eder.
III. Kızma ve heyecan durumlarında parasempatik sinirlerin etkinliği artar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

6. I. Miyelin kılıfı olan
II. Ranvier boğum sayısı az olan
III. Akson çapı ince olan

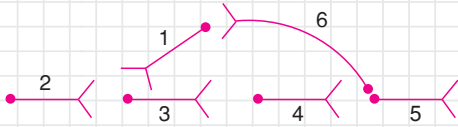
Verilen özellikler dışındaki tüm özellikleri aynı olan yukarıdaki nöronlardan hangilerindeki impuls iletim hızı diğerlerinden yavaştır?

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

7. Sinir merkezleri ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Ön beyin uç ve ara beyin olmak üzere 2 kısımdan oluşur.
- B) Omurilikte içte boz, dışta ak madde bulunur.
- C) Ara beyin talamus, hipofiz ve hipotalamus kısımlarını bulundurmaz.
- D) Beyincik, omurilik soğanı ve pons oluşmuştur.
- E) Beyincik vücut dengesini sağlar.

8. Aşağıdaki şekilde sinir hücrelerinin bağlanma şekilleri gösterilmiştir.



Buna göre 1 nolu nörona eşik değerinde uyarı verildiğinde oluşan impuls numaralandırılmış nöronların hangisinden **geçmez**?

- A) 6
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

9. Eli sıcak sobaya değen çocuk hemen elini çeker, ardından elinin acıdığını hissedir.

Bu durumun nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Uyarının önce omuriliğe sonra beyne iletilmesi
- B) Uyarının önce beyne sonra omurilik soğanına iletilmesi
- C) Uyarının önce hipotalamusta sonra talamusta değerlendirilmesi
- D) Uyarının omurilik sinirleriyle doğrudan omurilik soğanına gönderilmesi
- E) Uyarının pons örümceksi zara geçmesi

10. Motor nöronların görev yapmaması durumunda aşağıdaki özelliklerden hangisi ortaya çıkar?

- A) Uyarılar alınamaz.
- B) Reseptör uyarıyı impulsa çeviremez.
- C) İmpuls merkeze iletilmez.
- D) İmpuls merkezde değerlendirilemez.
- E) İmpuls efektöre iletilmediğinden tepki oluşmaz.

11. Beyin kabuğu tamamen hasar görmüş bir farede;

- I. besini tanıyıp ağızına götürme
- II. iğne batırılınca ayağını çekme
- III. ağızına konulan besini yutma
- IV. sıcak cisme dokunmama

tepkilerinden hangileri gözlelenebilir?

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

12. Bir insanda;

- I. mide ve bağırsak kaslarının hareketinin azalması
- II. idrar kesesi kaslarının kasılması
- III. karaciğerde glikojenin glikoza dönüşümünün hızlanması
- IV. tükürük bezlerinin salgısının artması

tepkilerinden hangileri sempatik sinirlerin etkisi ile ortaya çıkar?

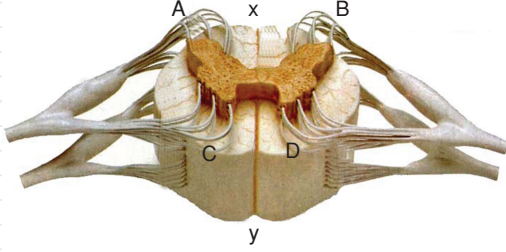
- A) I ve II
- B) I ve III
- C) III ve IV
- D) I, II ve IV
- E) II, III ve IV

1. I. Oksijenli solunum yapma
II. Miyelin kılıf bulundurma
III. Nörotransmitter salgılama

İnsanlarda bulunan tüm nöronlarda yukarıda verilenlerden hangileri ortak olarak görülür?

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

2.



Yukarıda omuriliğin enine kesiti verilmiştir. Ancak x ve y'den hangisinin ön, hangisinin arka kök olduğu bilinmemektedir.

Bu durumda bir refleks yayında uyarı geçiş yönünün aşağıdakilerden hangisindeki gibi olmadığı kesindir?

- A) A'dan C'ye doğru B) C'den D'ye doğru
C) B'den C'ye doğru D) D'den B'ye doğru
E) D'den A'ya doğru

3. I. İmpuls geçişinde oluşan değişiklikler
II. Akson uzunluğu
III. Akson çapı
IV. Dendrit sayısı

Yukarıda verilenlerden hangileri bir insanın vücudunda bulunan bütün nöronlarda aynıdır?

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

4. **Sağlıklı insanda;**

- I. Reseptör – duyu nöronu dendriti
II. Duyu nöronu dendriti – Ara nöron aksonu
III. Ara nöron aksonu – Motor nöron dendriti
IV. Motor nöron aksonu – Efektör

Yukarıdaki yapılardan hangileri arasında nörotransmitter salgılanmaz?

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

5. **İki sinir hücresi arasında gerçekleşen impuls iletimi sırasında;**

- I. birinci hücrenin akson ucu,
II. ikinci hücrenin akson ucu,
III. sinaps boşluğu
IV. ikinci hücrenin dendrit ucu,

yapılarından hangileri, sırasıyla görev yapar?

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

6. **Sinapslar ile ilgili;**

- I. Seçici direnç uygular
II. İmpulsu elektrokimyasal yolla iletir.
III. Aksona göre daha az ATP harcar.
yargılarından hangileri doğrudur?

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

7. I. Sinir hücrelerindeki miyelin tabakanın çeşitli nedenlerle tahrip olması sonucu Multiple Skleroz (MS) hastalığı oluşabilir.
II. Beyin aşırı şekilde çalıştığında hücrelerde biriken atık maddeleri uzaklaştırımadığı için Sürmenaj olabilir.
III. Meningesin iltihaplanması sonucu menenjit hastalığı ortaya çıkar.

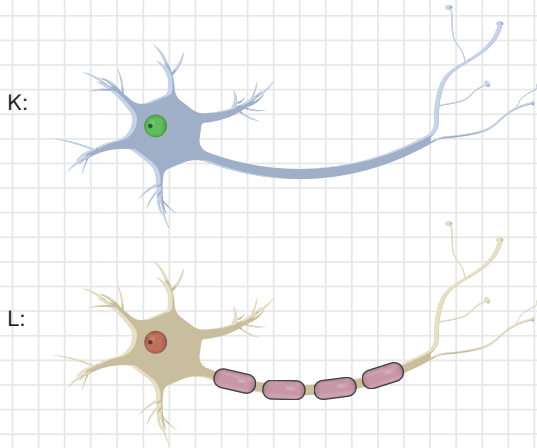
Yukarıdaki bilgilerden hangileri doğrudur?

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

8. İmpulsun sinapslarda karşılaştığı seçici dirençle ilgili olarak seçeneklerde verilenlerden hangisi doğrudur?

- A) İmpuls şiddetinin artırılmasını sağlar.
B) Alınan impulsların tamamının merkezi sinir sistemine aktarılmasına yol açar.
C) İmpuls sayısının artırılmasına yol açar.
D) İmpulsların ilgili merkezlere iletimini sağlar.
E) Enerji kaybına yol açar.

9.



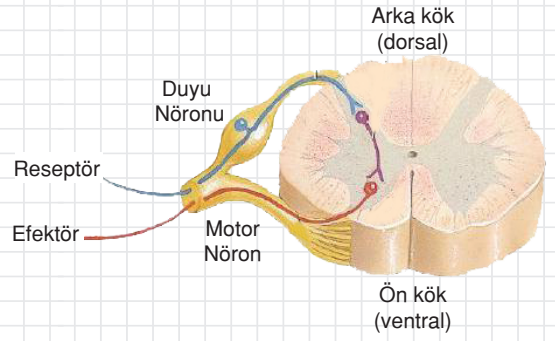
Aynı bireye ait olan K ve L noronları ile ilgili;

- I. L'deki impuls hızı K'den fazladır.
II. L'de atlamalı iletim görülür.
III. K otonom, L somatik sinirdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

10.



Yukarıdaki şekilde omurilik kesiti ve bağlantılı olduğu sinir hücreleri verilmiştir.

Bu şekil ile ilgili olarak;

- I. Ara nöronlar, omurilikte bulunur.
II. Duyu nöronları, omuriliğin dorsal kısmı ile bağlantılıdır.
III. Ara nöronlar, duyu ve motor nöronlar ile sinaps yaparlar.
IV. Motor nöronların, gövde kısmı efektörde bulunur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

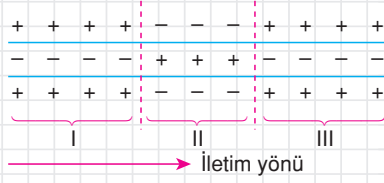
11. İnsanda;

- İç güdüler
- Cinsiyetin olgunlaşması
- Susuzluk

özellikleri beynin hangi bölümü tarafından denetlenir?

- A) Beyincik B) Hipotalamus C) Talamus
D) Omurilik E) Beyin kabuğu

1.

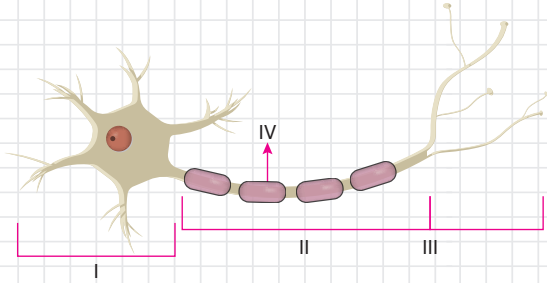


Yukarıda bir sinir hücresinde gerçekleşen bazı elektriksel olaylar şematize edilmiştir.

Buna göre numaralandırılmış kısımlarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi **söylenemez**?

- A) I. bölge repolarizasyon durumundadır.
- B) II. bölgede hücre içinde Na^+ ve K^+ iyonları bulunur.
- C) II. bölgedeki iyon değişimi difüzyonla sağlanır.
- D) II. bölge polarizasyon durumundadır.
- E) I. ve III. bölgede $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ pompası görev alır.

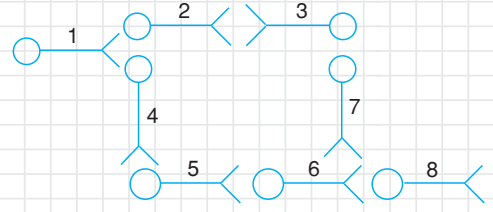
2.



Nöronun yapısını ve bağlantılarını gösteren yukarıdaki şekilde numaralandırılmış kısımların özellikleri ile ilgili olarak verilen aşağıdaki yargılardan hangisi **yanlıştır**?

- A) I numaralı kısım hücre gövdesi, II numaralı kısım aksondur.
- B) IV numaralı kısım Schwann hücreleri tarafından üretilir.
- C) II numaralı kısımdaki impuls iletimi, III numaralı kısımdaki iletimden daha hızlıdır.
- D) III numaralı kısımdan nörotransmitter madde salgılanır.
- E) IV numaralı kısım, tüm nöronlarda bulunur ve iletimi hızlandırır.

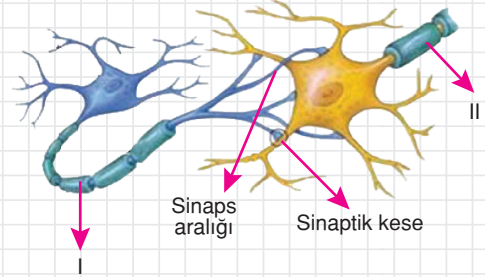
3.



Yukarıdaki sinir ağında bulunan 1 numaralı sinir hücresine uygulanan uyarı sonucu oluşan impuls, numaralandırılmış sinir hücrelerinin hangilerinden **geçemez**?

- A) 3 ve 7
- B) 2, 3 ve 8
- C) 5, 6 ve 7
- D) 4, 5, 6 ve 8
- E) 2, 4, 5, 6, 7 ve 8

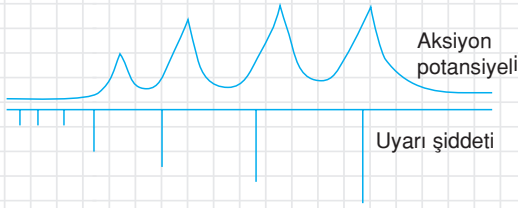
4.



Şekildeki sinir hücreleri ve sinaps aralığı ile ilgili olarak verilen aşağıdaki yargılardan hangisi **yanlıştır**?

- A) Impuls I nolu hücrenin akson ucuna gelince Ca^{+2} iyonları hücre içine girer.
- B) I nolu hücreden sinaps aralığına nörotransmitter madde salgılanır.
- C) I nolu hücreden gelen uyarı, her zaman II nolu hücreye iletilir.
- D) Sinaps aralığında kimyasal iletim gerçekleşir.
- E) Nörotransmitter maddenin üretilip salgılanması için enerji gerekir.

5.



Yukarıda kas ve sinir demetlerinde uyarı şiddeti ile aksiyon potansiyeli arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Bu ilişki ile ilgili olarak;

- I. Her sinir telinin uyarılma eşiği aynı değildir.
- II. Uyarı şiddeti arttıkça uyarılan fibrillerin sayısı arttığından tepki daha kuvvetli olur.
- III. Farklı nöron çeşitlerindeki iletim hızı aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. Sağlıklı bir insanda belirli bir zamanda;

- tükürük salgısı azalmış
- kalp atışı hızlanmış
- bronşları gevşemiştir.

Buna göre bu insanla ilgili;

- I. Sempatik sinir sistemi aktivasyonu artmıştır.
- II. İmpuls iletim hızı artmıştır.
- III. Yalnız otonom sinirlerde impuls iletilmektedir.

yargılarından hangileri kesin olarak söyler?

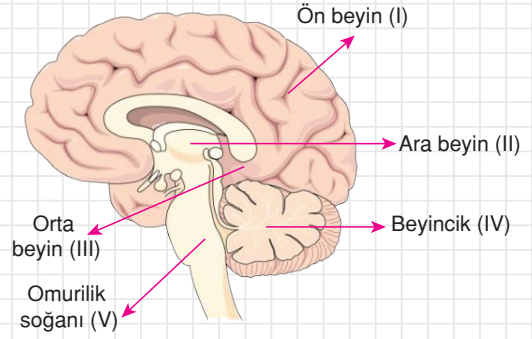
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

7. Beyindeki nöronlarda impuls iletimi sırasında;

- I. ATP harcanması
 - II. O₂ tüketilmesi
 - III. ekzositoz
 - IV. aminoasitlerin solunumda parçalanması
- olaylarından hangileri gerçekleşir?**

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

8.

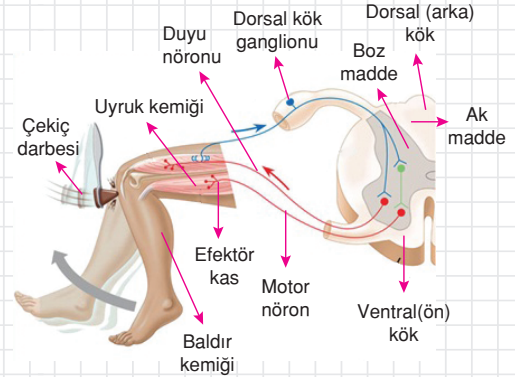


Yukarıdaki şekilde merkezi sinir sistemini oluşturan yapılar numaralandırılarak gösterilmiştir.

Buna göre, numaralandırılmış kısımlarla ilgili olarak verilen aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) I nolu kısım, göz ve kulak ile ilgili reflekslerin denetim merkezidir.
- B) II nolu kısım talamus, hipotalamus ve epitalamustan oluşur.
- C) III nolu kısım, vücut duruşu ve kas tonusunu düzenler.
- D) IV nolu kısım, yarım daire kanallarıyla birlikte vücudun dengesini sağlar.
- E) V nolu kısım zedelenirse ölüm gerçekleşebilir.

9.

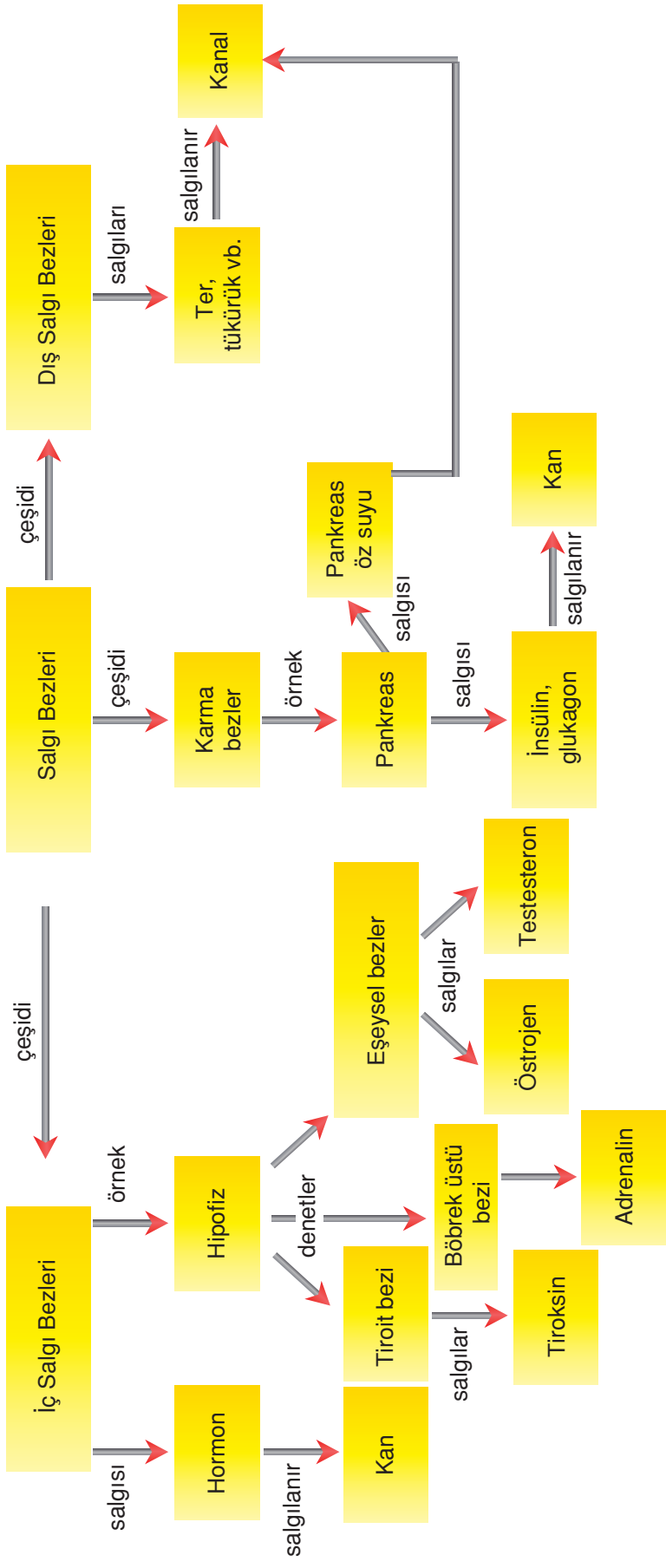


Yukarıdaki şekilde dizkapağı refleksi gösterilmiştir.

Buna göre aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Duyu nöronları omuriliğe arka kökten girer.
- B) Motor nöronlar omuriliğin ön kökünden çıkar.
- C) Boz maddede sinir hücrelerinin gövdesi, ak maddede ise aksonları bulunur.
- D) İmpulsar ön bacak kaslarının kasılmasına, arka bacak kaslarının ise gevşemesine sebep olur.
- E) Bu refleks yayında miyelinsiz nöronlar görev alır.

ENDOKRİN SİSTEM



Uyarı

STH tüm hücrelere etki eder. Belli bir hedef organı yoktur.

ENDOKRİN SİSTEM

Canlılarda sinirsel düzenleme haricinde bir de kimyasal düzenleme vardır. Kimyasal düzenleme özel kimyasal maddelerle gerçekleştirilir. Bu maddeler dış ortamdan alınan vitamin, mineral ve madensel tuzlar ile canlı hücreler tarafından sentezlenen enzim ve hormonlardır.

İç salgı bezleri tarafından salgılanan, hayvanlarda kan yoluyla vücudu dolaşan, vücut içi koordinasyonu sağlayan salgılara **hormon** denir.

Hormonlar; aminoasit, protein veya steroid yapısında olabilir. Protein yapılı hormonlar hücre zarının yağ tabakasında çözünmediğinden doğrudan hücreye girmez, zardaki reseptöre bağlanarak aracı molekülü harekete geçirir. Steroid yapılı hormonlar hücre zarından doğrudan geçerek hücre içindeki reseptöre bağlanır.

Hormonların etki ettiği organ veya bezlere **hedef organ** denir. Hormonun etkileyeceği dokuyu tanıması, dokuyu oluşturan hücrelerin zarında bulunan özel reseptör proteinlerle sağlanır.

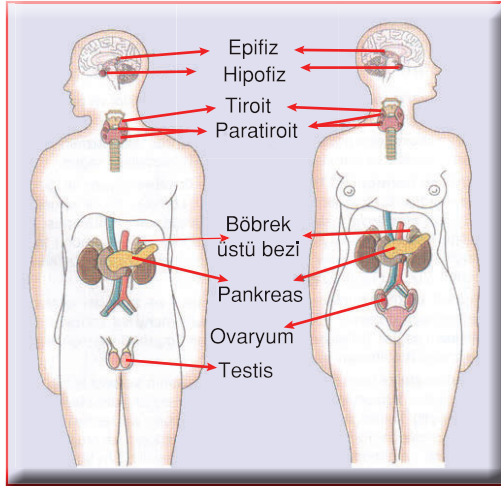
Sinir sistemiyle uyarı iletimi hızlı ve oluşan tepkinin süresi kısa olduğu halde; hormonlarla iletim yavaştır ve oluşan tepki, uzun süre etkili olur.

ETKİNLİK - 10**Tablodaki salgı bezlerinin**

- iç salgı bezi
- dış salgı bezi
- karma bez olarak çeşidini belirtiniz.

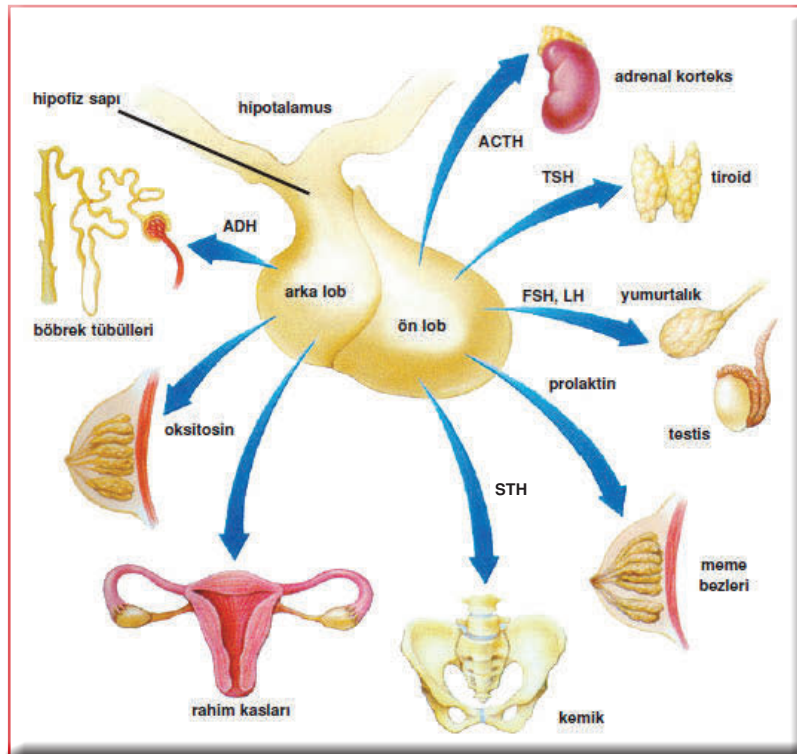
Bezler	Çeşidi
Ter bezi	
Süt bezi	
Böbrek üstü bezi	
Mide	
Pankreas	
Tükürük bezi	
Yumurtalık	
Hipofiz	

İNSANDA ENDOKRİN BEZLER

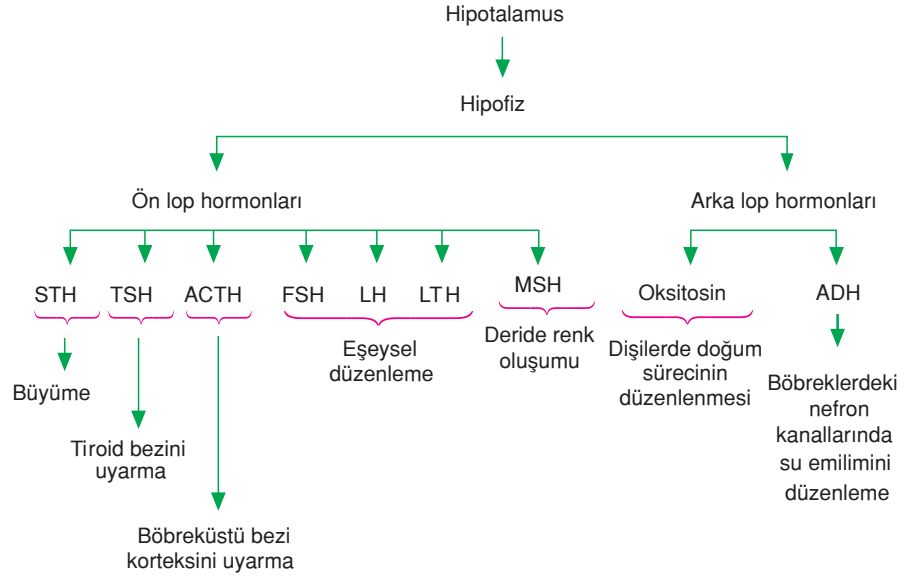


A. HİPOFİZ BEZİ

Ara beyinde, hipotalamusa bağlı olarak bulunur. Ön ve arka olmak üzere iki loptan oluşmuştur.



Hipofizin Arka ve Ön Lop Hormonları

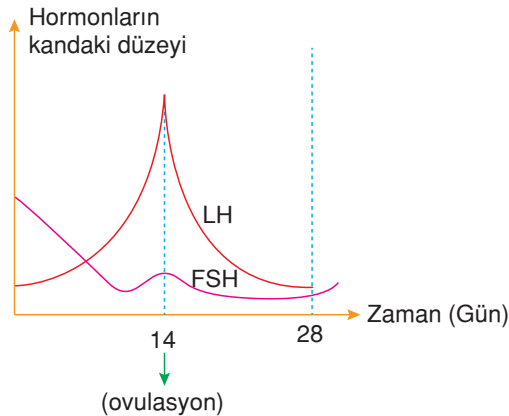


Uyarı

Kanda FSH arttıkça östrojen artar. Östrojen maksimum olunca hipofiz FSH'yi azaltır. (Geri besleme)

Hipofizin ön lobundan salgılanan hormonlar

- Somatotropik hormon (STH):** Kemik ve kaslardaki protein sentezini artırarak büyümeyi sağlar. Büyüme çağında fazla salgılanırsa **devlik (gigantizm)**, az salgılanırsa **cücelik (nanizm)**; yetişkinlerde fazla salgılanırsa el, yüz ve ayakta oranlısız büyüme (**akromegali**) görülür.
- Tiroid uyarıcı hormon (TSH):** Tiroid bezinin çalışmasını düzenler.
- Adrenokortikotropik hormon (ACTH):** Böbreküstü bezinin kabuk bölgesinin çalışmasını düzenler.
- Folikül uyarıcı hormon (FSH):** Eşey bezlerinin çalışmasını düzenler. Dişilerde folikül evresinin gerçekleşmesini, östrojen salgılanmasını ve oogenezi sağlar. Erkeklerde de spermatogenezi sağlar.
- Lüteinleştirici hormon (LH):** Dişilerde ovulasyonu, korpus luteumun oluşumunu, östrojen ve progesteron salgılanmasını; erkeklerde ise testislerde testesteron salgılanmasını uyandır.



- Lüteotropik hormon (LTH = Prolaktin = (PRL)):** Annelik duygusunu, yavru bakımını ve süt bezlerinin çalışmasını düzenler. Korpus luteumun, dolayısıyla hamileliğin devamlılığında etkilidir. Erkek bireylerde salgılanmaz.
- Melanosit uyarıcı hormon (MSH):** Derideki renk pigmentlerinin oluşumunu ve dağılımını kontrol eder.

Uyarı

ADH az salgılanırsa **şekersiz diyabet** hastalığı görülür.

ETKİNLİK - 11

Aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Hormon	Hedef Organ
STH	
	Trioit bezi
	Böbrek üstü bezi
FSH	
MSH	

Hipofizin arka lobundan salgılanan hormonlar

ADH ve Oksitosin hormonları hipotalamusta üretilir sonra hipofizin arka lobundan geçerek kana verilir.

- Oksitosin:** Dölyatağı kaslarını uyararak doğum sancısının oluşmasını ve sütün akmasını sağlar. Erkek bireylerde salgılanmaz.
- Antidiüretik hormon (ADH = Vasopressin):** Böbrekteki nefron kanallarını uyararak suyun kana geri emilmesini sağlar.
Bol su veya sulu gıda alındığında kanın osmotik basıncı düşer, hipofiz bezi uyarılır ve hipofiz ADH salgısını azaltır. Bu durumda suyun kana emilimi azaldığından kişi sık aralıklarla idrara çıkar, yani hipotonik idrar oluşturur.
Susuz kalınır ya da bol tuzlu gıda alınır ADH salgısı artırılarak suyun daha fazla geri emilmesi sağlanır ve hipertonic idrar çıkartılır.

Uyarı

Soğuk havalarda tiroksin salgılanması artar, bu da metabolizmayı hızlandırarak yeterli vücut ısısının elde edilmesini sağlar.

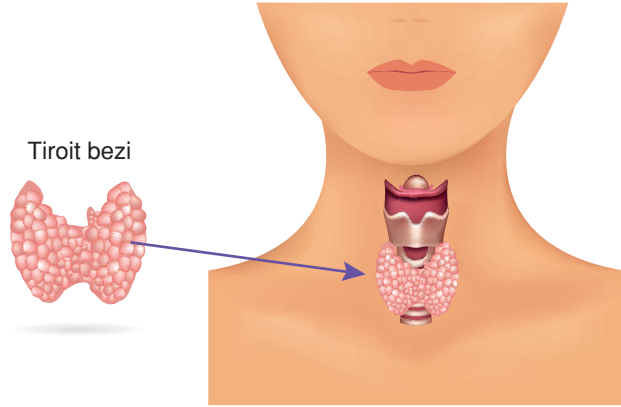
ETKİNLİK - 12

Uzun süre su içmeyen insanda meydana gelen olayları doğru şekilde sıralayınız.

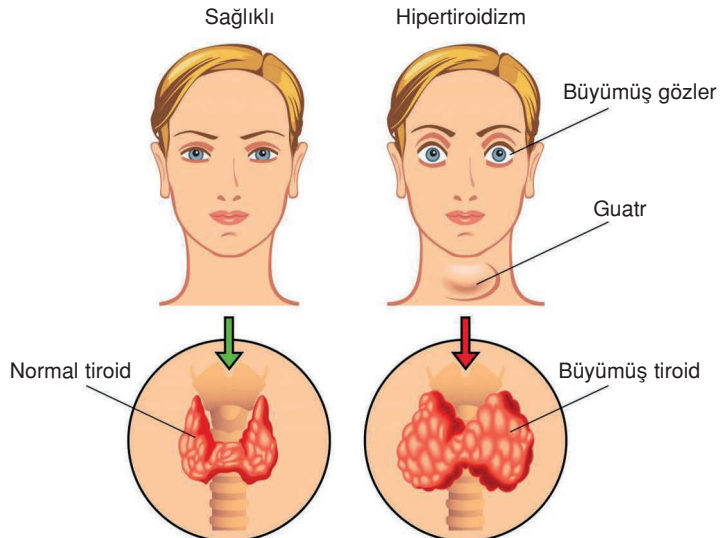
1. Hipotalamus uyarılır.
2. Suyun geri emilimi artar.
3. Kanın osmotik basıncı artar.
4. Hipertonik idrar oluşur.
5. ADH salgısı artar.

B. TİROİD BEZİ

Gırtlığın altında soluk borusunun iki yanında bulunur.

**Salgıladığı hormonlar;**

1. **Tiroksin:** Hücrelerin oksijen kullanma miktarını ayarlayarak genel metabolizma hızını düzenler. Çok salgılandığında metabolizma faaliyetleri hızlanır, sinirlilik ve zayıflama görülür, gözler dışarı fırlar (**iç guatr = Graves**).



Ergin bireylerde tiroksin az salgılanırsa metabolizma yavaşlar, uyuşukluk, şişmanlama ve saç dökülmesi gibi durumların gerçekleştiği **miksodema** hastalığı görülür.

Küçük yaşlarda az salgılanırsa **kretenizm** denilen cücelik ve zeka geriliğine neden olan hastalık oluşur.

Yapısında iyot bulundurması nedeniyle iyot eksikliğinde tiroksin salgısı azalır. Bu durumda hipofiz TSH salgısını daha çok artırır ve tiroid bezi fazla uyarıldığından şişer (**Basit guatr**).

2. **Kalsitonin:** Kandan kemiklere kalsiyum iyonlarının geçmesini sağlar. Böbreklerden kalsiyumun geri emilimini azaltır. Az salgılanırsa kemik doku zayıflar.

Uyarı

Parathormon, incebağırsakta ve böbreklerde Ca^{++} iyonlarının emilimini hızlandırır.

ETKİNLİK - 13

Aşağıdaki paragrafta boş bırakılan yerleri uygun sözcüklerle doldurunuz.

Tiroksin salgılanması artan insanda;

- hücrelerin kullandığı oksijen miktarı
- kalp atışı ve solunum
- gözler
- kan basıncı ve vücut sıcaklığı

Kalsitonin salgılanması artan insanda;

- kalsiyum geçişi artar.
- kalsiyum miktarı azalır.
- hastalığı görülür.

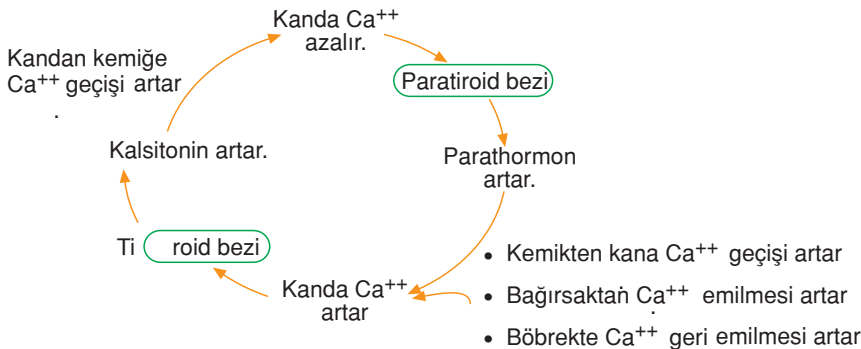
C. PARATİROİD BEZİ

Tiroid bezinin üzerinde bulunan dört küçük bezdir.

Salgıladığı hormon parathormondur.

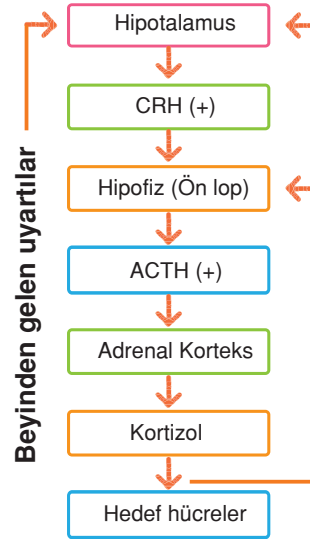
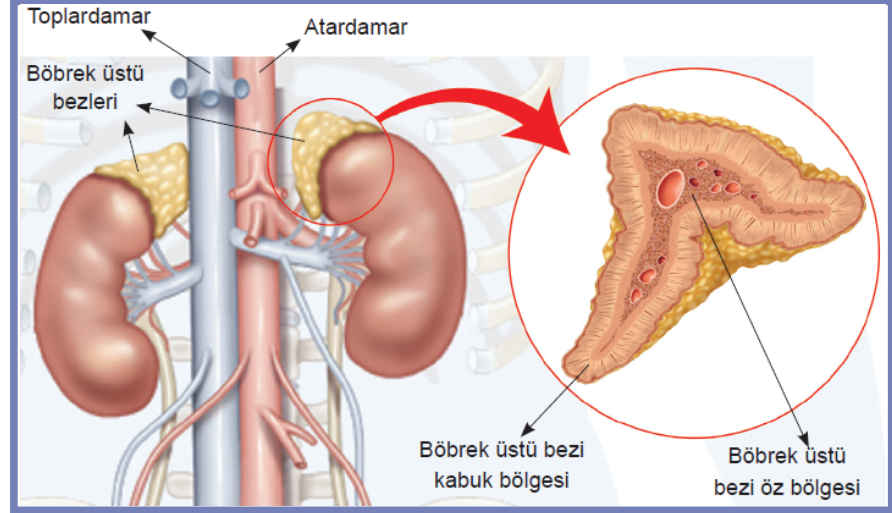
Parathormon (PTH): Kemiklerden kana Ca^{++} geçişini sağlar. Böbreklerden ve bağırsaktan kalsiyum emilimini artırır. Kalsitonin ile parathormon birlikte kan ve kemiklerdeki Ca^{++} miktarını dengeler. Bu iki hormon birbirine zıt (antagonist) çalışır.

Parathormon az salgılanırsa kandaki Ca^{++} miktarı azalacağından kaslarda ağrılı kasılmalara neden olan **tetani hastalığı** görülür; çok salgılanırsa kandaki fazla Ca^{++} 'nın böbreklerde fosforla birleşmesi sonucunda **böbrek taşları** oluşur.



D. BÖBREKÜSTÜ BEZİ (Adrenal Bez)

Böbreklerin üst kısmına yapışık olarak bulunur. Kabuk (korteks) ve öz (medulla) olmak üzere 2 kısımdan oluşmuştur.

**Öz bölgesinden (medulla) salgılanan hormonlar**

- Adrenalin (Epinefrin):** Açlık, sinirlilik, korku ve heyecanda kandaki miktarı artar. Bu durumda kalp atışı ve solunum hızlanır, glikojenin glikoza dönüşümünü sağladığından kandaki glikoz miktarı artar, kanın pıhtılaşma süresi kısalmır, kılcal damarlar daralır, kan basıncı artar, gözbebekleri büyür, kılalar dikleşir.
- Noradrenalin (Norepinefrin):** Kılcal damarların büzülmesinde etkilidir. Kan basıncını artırır. Beynin dikkat ile ilgili bölümlerini etkiler.

Kabuk bölgesinden salgılanan hormonlar

- Aldosteron (Mineralokortikoid):** Na⁺ ve Cl⁻ iyonlarının böbrekten kana geri emilmesini, K⁺ iyonunun idrarla atılmasını sağlar. Bu hormon az salgılanırsa kan basıncı düşer, kanda K⁺ artışı olur ve deri tunç rengini alır (**Addison hastalığı**), doku sıvısı azalır.
- Kortizol (Glukokortikoid):** Karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmasını düzenler. Protein ve yağların karbonhidrata dönüşümünü sağlayarak kandaki şeker miktarını artırır.

ETKİNLİK - 14

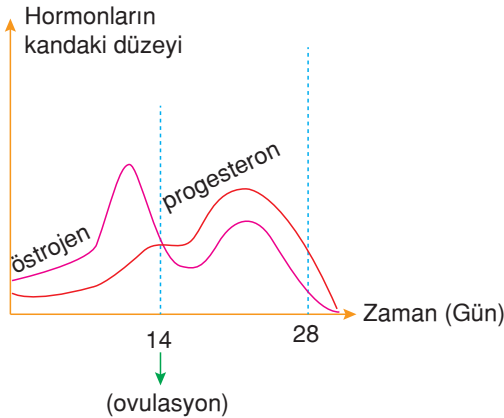
Aşağıdaki hormonları görevleri ile eşleştiriniz.

Hormon	Hormonun etkisi
1. Adrenalin	a. Na ⁺ ve Cl ⁻ iyonlarının kana, K ⁺ iyonlarının idrara verilmesini sağlar.
2. Noradrenalin	b. Glikojenin glikoza dönüşümünü hızlandırarak kan şekerini artırır.
3. Aldosteron	c. Protein ve yağların karbonhidrata dönüşümünü sağlar.
4. Kortizol	d. Kılcal damarların büzülmesini sağlar.

E. EŞEY BEZLERİ

Dişi eşey bezi **yumurtalık**, erkek eşey bezi **testistir**. Östrojen ve progesteron yumurtalıktan, testesteron testisten salgılanır.

Östrojen, dişilerde ikincil cinsiyet özelliklerinin oluşumunu; **progesteron** ise östrojenle birlikte rahim iç duvarının kalınlaşmasını ve gebeliğe hazırlığı sağlar.



Testesteron ise erkeklere özgü ikincil cinsiyet özelliklerinin oluşumunu ve sperm olgunlaşmasını sağlar.

Uyarı

Mide gastrin hormonu, On iki parmak bağırsağı sekretin, kolesistokinin ve enterogastirin hormonlarını salgılar.

Uyarı

Böbreklerden salgılanan eritropoietin hormonu kemik iliğinin kan üretmesini uyarır.

Uyarı

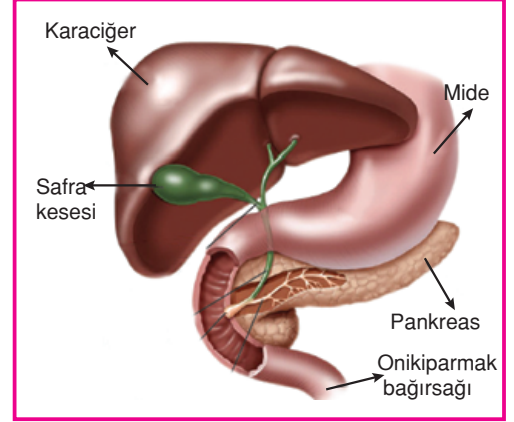
Böbreküstü bezinin kabuk bölgesinden ikincil eşey karakterlerinin oluşumunda rol oynayan hormonlar da az miktarda salgılanır.

Uyarı

Erkeklerde östrojen, dişilerde testesteron böbrek üstü bezinden salgılanır.

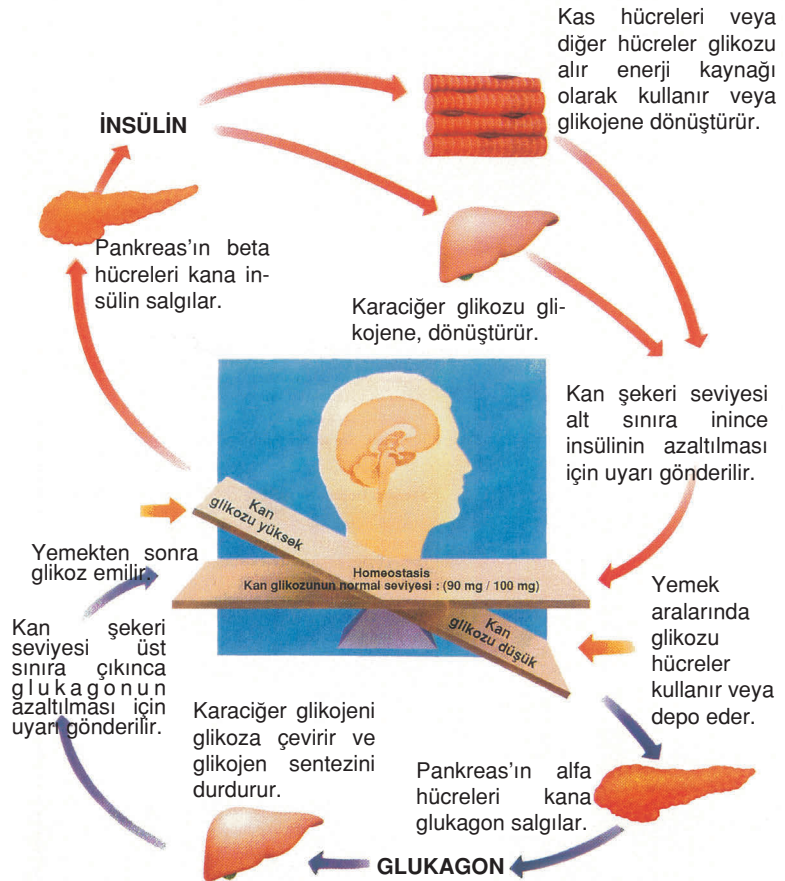
F. PANKREAS

Mide ve onikiparmak bağırsağı arasında yer alır ve wirsung kanalı ile onikiparmak bağırsağına açılır. Hem sindirim enzimi hem de hormon salgıladığından **karma** bezdir. Pankreastan salgılanan hormonlar, insülin ve glukagondur. Bu hormonlar pankreastaki **langerhans adacıklarındaki** özel hücrelerden (β ve α) salgılanır. Birlikte kan şekerini düzenlerler.



1. İnsülin: β hücrelerinden salgılanır. Kanda insülin hormonu arttığında kandaki yüksek glikoz miktarı azalırken (normal seviyeye) karaciğer ve hücrelerdeki glikojen miktarı artar.

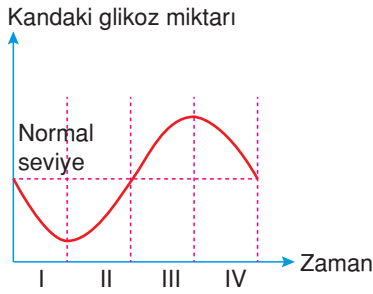
İnsülin yeterli salgılanmadığında ise kandaki glikozun fazlası karaciğer ve hücrelere geçemediğinden idrarla dışarı atılır. Vücut hücreleri yeterli glikoz bulamadığından enerji kaynağı olarak yağ ve proteinleri kullanmaya başlar (**şeker hastalığı = diyabet**).



Tip I diyabet: İnsülin hormonunun yetersiz salgılanmasıdır. Otoimmün hastalıktır. İnsülin azalması sonucu kandaki glikoz artar, hücrelere yeterli glikoz alınmadığından vücut hücreleri yağ asitlerini yakmaya başlar. Bu hastalara dışarıdan insülin hormonu verilir.

Tip II diyabet: İnsülin hormonu salgılanır fakat bu hormonu tanıyan reseptörlerin yapısı bozulduğundan hücrelere glikoz alınmaz. Kandaki glikoz artar. Sağlıklı beslenme ve egzersiz ile kontrol altına alır.

2. Glukagon: α hücrelerinden salgılanır. Karaciğer hücrelerinde glikojen yıkımı ile oluşan glikozun kana geçmesini sağlayarak düşük kan şekerini artırır. (Normal seviyeye)



I. zaman : Kişi açtır. Glukagon salgılanması artar.

II. zaman: Glukagon artmıştır. Kan şekeri yükseltilecek normal seviye ulaşır.

III. zaman: Kişi toktur. İnsülin salgılanması artar.

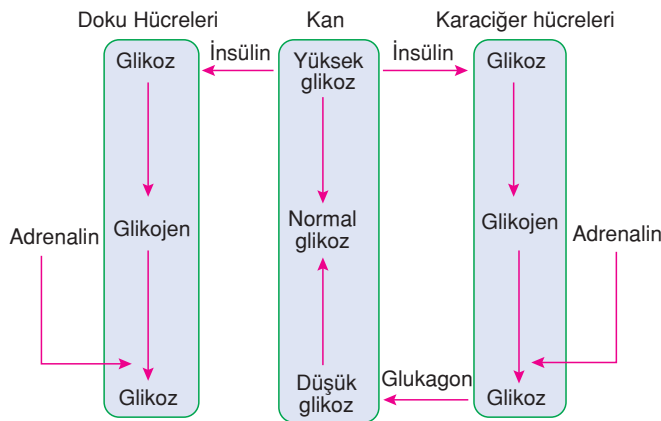
IV. zaman: İnsülin artmıştır. Kan şekeri düşürülerek normal seviyeye ulaşır.

ETKİNLİK - 15

Aşağıdaki ifadede boş bırakılan yerleri uygun sözcüklerle doldurunuz.

Kan şekerinin düzenlenmesinde görev alan hormonlar;

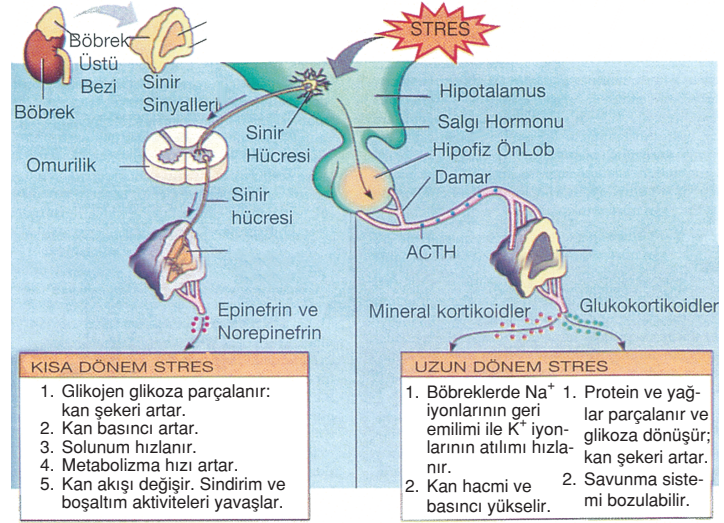
- Adrenalin, bezinden salgılanır. Kan şekerini
- Kortizol, bezinden salgılanır. Kan şekerini
- İnsülin, bezinden salgılanır. Kan şekerini
- Glukagon, bezinden salgılanır. Kan şekerini



Kan şekerinin dengelenmesi

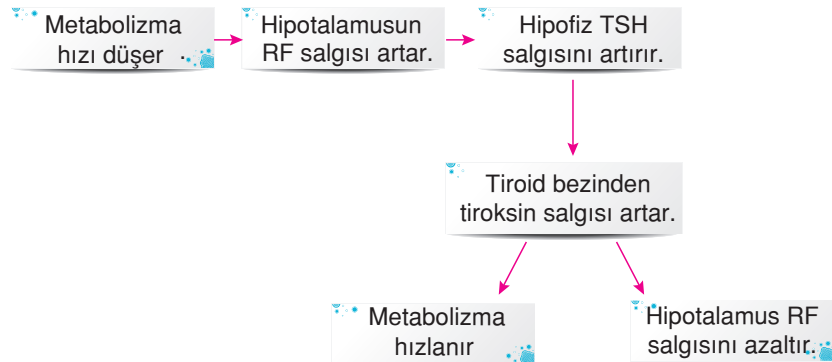
Uyarı

Hipofiz bezi;
 – eşeyssel bezler (testis, ovaryum)
 – tiroid bezi
 – böbreküstü bezinin korteksi ile feedback mekanizması gerçekleştirilebilirken, pankreas ve paratiroid bezi ile feedback mekanizması gerçekleştirmez.

**Hormon Salgılanmasının Düzenlenmesi**

Hormon salgılanmasının düzenlenmesi **feed-back** (geri besleme) denilen mekanizmayla gerçekleşir. Bir endokrin bez tarafından salgılanan hormon, hedef organına etki eder ve bu organdan kana bir hormon salgılanmasına neden olur. Bu hormon çok salgılanırsa endokrin bezi etkileyerek bu bezin hormon üretmesini engeller. Buna iç çevre faktörü etkisiyle gerçekleştirilen **negatif feed-back** denir.

Hipotalamus, uyarıcı faktör (RF) denilen madde salgılayarak hipofizin salgı yapmasını uyarır. Hipofiz de diğer endokrin bezlerin hormon salgılanmasını uyarır. Bu hormonlar kanda belli değere ulaştığında hipotalamusun salgısını azaltır. Eğer endokrin bezlerin salgısı azalırsa hipotalamus salgısı artar (**Pozitif feed-back**).



Endokrin Organ	Salgıladığı hormon	Başlıca faaliyeti, etkilediği hücre, doku ve organlar
HİPOFİZ Ön lop	1. Büyüme hormonu (Somatotropin) (STH)	Kemik ve kasların büyümesini sağlar; Protein sentezini artırır. Karbonhidrat ve yağ metabolizmasını etkiler.
	2. Adrenokortikotropin (ACTH)	Adrenal bezin korteksinden steroid hormonların salgılanmasını uyarır.
	3. Tirotropin (TSH)	Tiroid bezini uyararak tiroid hormonlarının sentezlenmesini ve salgılanmasını sağlar.
	4. Lüteinleştirici hormon (LH)	Yumurtalıkta sarı cismin oluşumunu, progesteron salgılanmasını, ovulasyonu kontrol eder. FSH ile birlikte faaliyet gösterir. Testislerdeki Leydig hücrelerini uyararak testesteron salgısının artmasına sebep olur.
	5. Folikül uyarıcı hormon (FSH)	Yumurtalıkta foliküllerin büyümesini etkiler; LH ile birlikte östrojen salgılanmasında görev yapar. Testislerde spermatogenezin hızlanması için seminifer tüpçüklerini faaliyete geçirirler.
	6. Prolaktin (Laktogenik hormon (Laktogenik hormon veya lüteotropin)	Meme bezlerinden süt salgılanmasını başlatır ve anneye özgü davranışların ortaya çıkmasını sağlar.
	7. İntermedin (Melanosit uyarıcı hormon) (MSH)	Melanositlerdeki, melanin sentezini etkiler ve derinin koyulaşmasını sağlar
Arka lop	1. Vasopressin Antidiüretik hormon (ADH)	İnce damarlardaki düz kasların kasılmasını sağlar ve kan basıncını yükseltir. Böbrek tüpçüklerinden suyun geri emilmesini artırır.
	2. Oksitosin	Rahmin kasılmasını artırır ve memelerden süt çıkışına neden olur.
TİROİD BEZİ	1. Tiroksin	Metabolizma hızını artırır ve büyümeyi etkiler.
	2. Kalsitonin	Kandaki kalsiyum ve fosfatın kemiğe geçişini sağlar.
PARATIROID BEZİ:	Parathormon	Kemikteki kalsiyum ve fosfatın kana geçmesini sağlar.
PANKREAS (Langerhans adacıkları)	1. İnsülin (β hücrelerinden)	Kas ve karaciğer hücrelerinde glikojen sentezini (glikojen depolamasını) başlatır ve bütün hücrelerin glikoz kullanımını artırır.
	2. Glukagon (α hücrelerinden)	Karaciğerdeki glikojenin glikoz moleküllerine parçalanmasına uyarır ve kandaki glikozun miktarını yükseltir.
BÖBREKÜSTÜ BEZLERİ Kabuk bölgesi (Korteks)	1. Glukokortikoidler (kortizol)	Proteinlerin yıkılmasını ve karbonhidrat sentezinin artmasını sağlar. (Proteinlerin karbonhidratlara dönüşümünde etkili).
	2. Mineralokortikoidler (aldosteron)	Sodyum ve potasyum metabolizmasını düzenler. (Sodyumun tekrar emilmesi ve böbrekten potasyum kaybı)
Öz bölgesi (Medulla)	1. Epinefrin (Adrenalin)	Kas ve karaciğerdeki glikojenin yıkımını ve oksijen tüketimini artırır. Sempatik sinirleri etkileyerek kalp atışlarını hızlandırır.
	2. Norepinefrin (Noradrenalin)	Damarları daraltır ve kan basıncını yükseltir. (Bu hormon aynı zamanda bir nörotransmitterdir.)
GONADLAR Testis (σ)	1. Androjenler (Testosteron)	Erkek eşey karakterlerinin ortaya çıkmasına ve devamına etki eder.
Ovaryum (δ)	1. Östrojenler	Dişi eşey karakterlerinin ortaya çıkmasında ve devamının sağlanmasında etkilidir.
	2. Progesteron	Menstrüasyonun düzenlenmesinde östrojen ile birlikte etkilidir.

1. İnsanda salgılanan hormonlar;

- I. Protein yapıda olabilirler.
- II. Etkilerini elektriksel değişimlerle gösterirler.
- III. Sinir sistemi ile birlikte düzenleyici görev yaparlar.

yukarıdaki özelliklerden hangilerini gösterir?

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

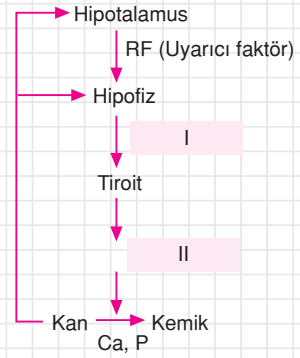
2. ADH hormonu ile ilgili;

- I. Nefron kanalından suyun kana emilimini sağlar.
- II. Böbrekten salgılanır.
- III. Fazla salgılanırsa hipotonik idrar oluşturur.

yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

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

3.



Kemikteki kalsiyum miktarı arttığında gerçekleşen yukarıdaki olaylarda I ve II ile gösterilen yerlere aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

	I	II
A)	TSH	Tiroksin
B)	TSH	Kalsitonin
C)	TSH	Kortizol
D)	ACTH	Kalsitonin
E)	ACTH	Tiroksin

4. Heyecanlanan insanda;

- Kalp atışları hızlanır.
- Kan basıncı artar.
- Kan şekeri yükselir.
- Karaciğerdeki glikojen miktarı azalır.

Bu tepkilerin oluşmasından sorumlu hormon aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Adrenalin
B) Tiroksin
C) Kalsitonin
D) Kortizol
E) STH

ÇÖZÜMLÜ TEST

1. Hormonlar, protein, aminoasit veya yağ yapılı, kan ile taşınan salgılardır. Etkilerini kimyasal olarak gösterirler. Oluşturdukları tepki süresi uzundur.

YANIT B

3. Kemikteki Ca miktarı arttığında kandaki Ca iyice azalır. Bu durumda hipotalamus RF ile hipofizi, hipofiz TSH ile tiroid bezini daha az uyarır. Kalsitonin azaltılır.

YANIT B

2. Hipofizden salgılanan ADH hormonu suyun kana geri emilmesini sağlar. Böylece nefrondan kana emilen su artar ve hipertonic idrar oluşturulur.

YANIT A

4. Adrenalin hormonu arttığında solunum, kalp atışı artar, karaciğerdeki glikojen azalır ve kandaki glikoz artar. Adrenalin hormonu böbreküstü bezinden salgılanır.

YANIT A