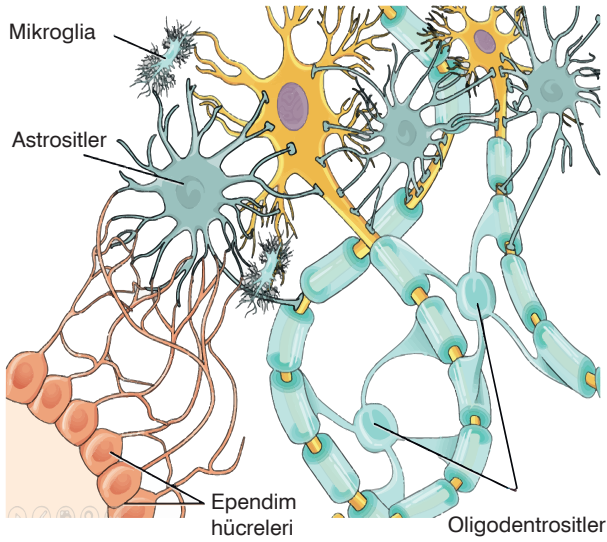


SİNİR SİSTEMİNİN YAPISI, GÖREVİ VE İŞLEYİŞİ

Canlının çevresel uyarılara cevap vermesini sağlayan sisteme sinir sistemi denir. Sinir doku, uyarıları reseptörler aracılığıyla alır, uyarıyı değerlendirir ve uygun cevabı kısa sürede oluşturup efektör (kas veya bez) organlara ileterek tepkiyi gerçekleştirir.

Sinir sistemi, sinir dokudan oluşur. Sinir doku nöron adı verilen sinir hücreleri ile glia denilen yardımcı hücrelerden oluşur.



Sinir hücreleri ve yardımcı hücreler olan glialar

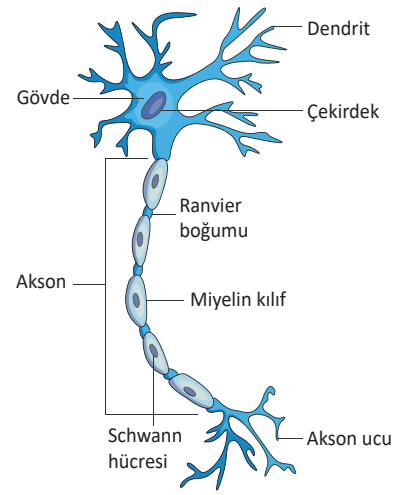
Sinir hücrelerine nöron denir. Vücuttaki en fazla özelleşme gösteren hücrelerden biridir. Görevi iç ve dış çevreden gelen uyarıları almak, değerlendirmek, kaslara ve bezlere ileterek uyarılara cevap oluşturmaktır. Sinir sisteminin yapı ve görev birimidir. Çekirdek, sitoplazma ve organellerin bulunduğu hücre gövdesi ve bu gövde-lerden çıkan uzantılardan (akson) oluşur.

Hücre gövdesi: Hücre organellerinin ve çekirdeğin bulunduğu kısımdır. Granüllü endoplazmik retikulumların bulunduğu bölge-lere Nissl Cisimcikleri denir. Sitoplazmada hücreye şekil veren, madde dolaşımında görev alan nörofibril adlı ince telcikler bulunur. Nöro-fibriller, dendrit ve akson boyunca uzanır.

Dendrit: Çok sayıda, kısa ve dallanmış uzantılardır. Bu yapılar di-ğ er hücrelerden gelen uyarıları alır ve elektrik sinyalleri hâlinde hücre gövdesine doğru iletir.

Akson: Hücre gövdesinden çıkan uzun uzantılardır. Diğer nöronun dendritlerine sinaps yaparak uyarıyı iletir. Akson uçlarında görüle-bilen dallanmalar sinaptik uçlarla sonlanır. Bazı sinir hücrelerinin aksonları üzerinde lipitçe zengin lipoprotein yapıda miyelin kılıf bu-lunur.

Miyelin kılıf, Schwan hücreleri arasında kesintiye uğrayarak boğum-lar meydana getirir. Bu boğumlara Ranvier boğumları denir. Etra-fında miyelin kılıf bulunan aksonlara miyelinli aksonlar denir. Miye-lin kılıf aksonun elektriksel izolasyonunu sağlayarak uyarı iletimini hızlandırır.



Nöronun yapısı

AKLINDA OLSUN

Nöronun hücre zarına **nörolemma**, sitoplazmasına **nöroplazma** denir. Olgun bir nöronda **sentrozom** organeli bulunmaz. Akson, her bir nöron için genel-likle tektir. Bir aksonun boyu 1 mm olabildiği gibi bir metre de olabilir.

Nöronlar görevlerine göre duyu nöronu, ara nöron ve motor nöron olmak üzere üç çeşittir:

a) Duyu Nöronları:

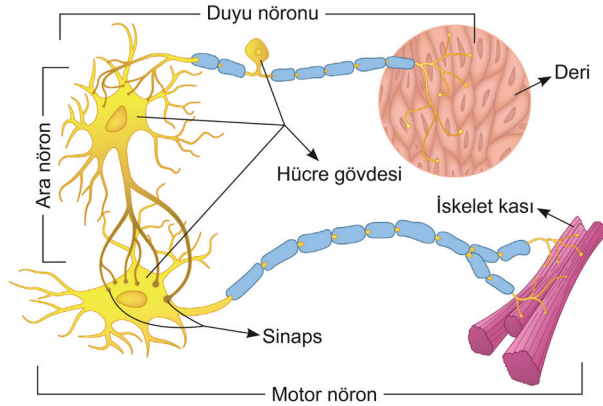
İç organlarından ve duyu organlarındaki reseptörlerden aldığı uyarıları merkezî sinir sistemindeki beyin ve omuriliğe iletir. Duyu nöronu zarar gören bir kişi uyarıyı merkezi sinir sistemine iletmez. Lokal anestezi uygulanarak vücuttaki kesiklerin dikilmesi sırasında acıyı hissetmez, fakat elini oynatabilir.

b) Ara Nöronlar:

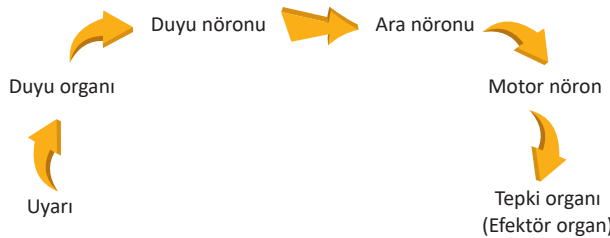
Merkezî sinir sisteminde yer alan nöronudur. Beyin ve omurilik merkezî sinir sistemini oluşturur. Duyu nöronunun beyne getirdiği bilgiyi işler, anlamlandırır, oluşturduğu yanıtı motor nörona iletir. Ara nöronu zarar gören bir kişi uyarıyı değerlendiremez. Felç bu duruma örnek verilebilir.

c) Motor Nöronlar:

Merkezi sinir sisteminden aldıkları cevabı efektör organa götüren nöronlardır. Motor nöronu zarar gören bir kişide uyarılar algılanır, fakat tepki organına iletilmez. Botoks buna örnek verilebilir. Botoks yüze uygulandığında bu bölgede motor sinirler çalışmaz. Bu yüzden yüz mimiklerinde azalma görülür.



Nöronlar uyarıları alır, merkezî sinir sistemine taşır ve oluşan cevabı tepki organına iletir.



Uyarının alınıp tepki organına kadar iletilmesi sırasında görev alan yapılar

ÖĞRETEN SORU 1

Nöron ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi doğru değildir?

- A) Hücre gövdesi, çekirdek ve organellerin bulunduğu kısımdır.
- B) Dendritler çok sayıda, kısa ve dallanmış uzantılardır.
- C) Dendritler diğer hücrelerden gelen uyarıları alır ve elektrik sinyalleri hâlinde aksona doğru iletir.
- D) Aksonların sonlandığı ve dallanarak genişlediği bölge akson ucu olarak adlandırılır.
- E) Miyelin kılıf aksonun elektriksel izolasyonunu sağlayarak uyarı iletimini hızlandırır.

Çözüm

Sinir sisteminde nöronlara yapısal ve işlevsel desteklik sağlayan yardımcı hücrelere glia hücreleri denir.

a) Ependim hücreleri: Merkezî sinir sistemi boşluklarını çevreleyen glia hücreleridir. Sahip oldukları siller sayesinde beyin-omurilik sıvısının üretimini ve dolaşımını sağlarlar.

b) Oligodendrositler: Merkezî sinir sistemi aksonlarında miyelin kılıf oluşturan glia hücreleridir.

c) Schwann hücreleri: Çevresel sinir sistemi aksonlarında miyelin kılıfı oluşturan glia hücreleridir.

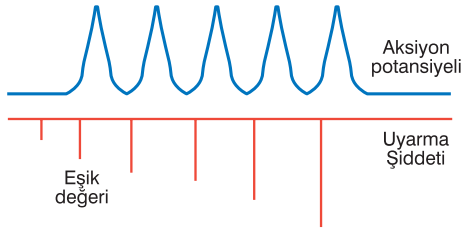
d) Mikroglialar: Bağışıklık sistemi hücreleri olup fagositöz yetenekleri sayesinde patojenlere karşı koruma sağlarlar.

e) Astrositler: Nöronların beslenmesinde, nörotransmitterlerin ve iyonların hücre dışı yoğunluklarının düzenlenmesinde görevlidirler. Kan-beyin bariyerini oluştururlar.

Nöronlarda İmpuls Oluşumu ve İletimi

Canlının iç ortamından ve dış çevresinden gelen değişkenlere uyarı adı verilir. Dıştan ve içten gelen uyarıların nöronlarda meydana getirdiği elektriksel ve kimyasal değişime impuls denir.

Sinir hücreleri bütün uyarıları alamaz. İmpuls oluşabilmesi için uyarı şiddetinin belli bir düzey ve üzeri olması gerekir. Sinir hücresinde impuls oluşmasını sağlayan en düşük uyarı şiddetine eşik değer (eşik şiddeti) denir. Sinir hücresi, eşik değer altındaki uyarılara tepki vermez. Yani uyarı oluşturmaz. Eşik değer ve eşik değerin üzerindeki uyarılara ise maksimum tepki verir. Sinir hücrelerinin uyarılara bu şekilde hiç tepki vermemesine ya da maksimum tepki vermesi durumuna ya hep ya hiç prensibi denir.



Ya hep ya hiç prensibi

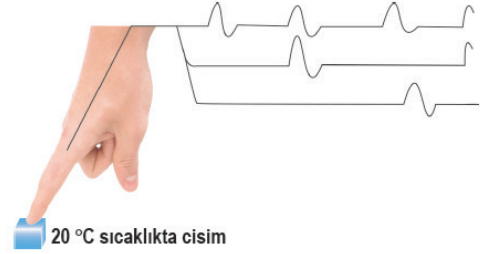
Ya hep ya hiç prensibine göre uyarı, eşik değerin üzerindeyse sinir telinde oluşan impuls aynı hızda ve aynı şiddette ilerlemeye devam eder. Bunun sebebi impuls iletilirken gerekli olan enerjinin nöron tarafından sağlanmasıdır.

Sinir demetinde düşük şiddetteki uyarılar, önce kolay uyarılan nöronlarda impuls oluşturur.

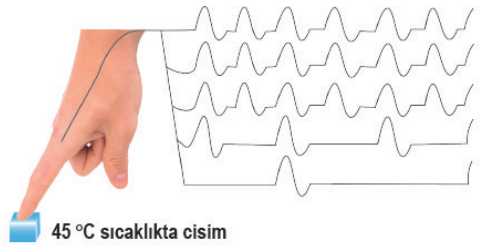
AKLINDA OLSUN

“Ya hep ya hiç prensibi”, sadece bir sinir hücresi (bir sinir teli) veya bir kas teli için geçerlidir. Sinir demetleri veya bir kas demeti için geçerli değildir. Sinir demetleri veya bir kas demeti için “merdiven etkisi prensibi” geçerlidir.

Uyaran şiddeti arttıkça uyarılan nöron sayısı ve impuls sayısı artar ve böylece uyarıya daha güçlü yanıt verilir. Örneğin 20 °C sıcaklıkta bir cisme dokunulduğunda beyne iletilen impuls sayısı ile 45 °C sıcaklıkta bir cisme dokunulduğunda beyne iletilen impuls sayısı aynı değildir. Bu nedenle elin 45 °C sıcaklığa verdiği tepki, 20 °C sıcaklığa verdiği tepkiden fazladır.



20 °C sıcaklıkta cisim



45 °C sıcaklıkta cisim

Uyarı şiddetinin artışına bağlı impuls oluşumu

ÖĞRETEN SORU 2

Nöronlarda impuls oluşumu ile ilgili,

- I. İç ve dış çevredeki uyarılar, sinir hücresinde impuls (uyarıtı) adı verilen elektriksel ve kimyasal değişiklikler başlatır.
- II. İmpuls oluşabilmesi için uyarı şiddetinin eşik değeri aşması gerekir.
- III. Sinir hücresi, eşik değeri ve altındaki uyarılara tepki vermez.

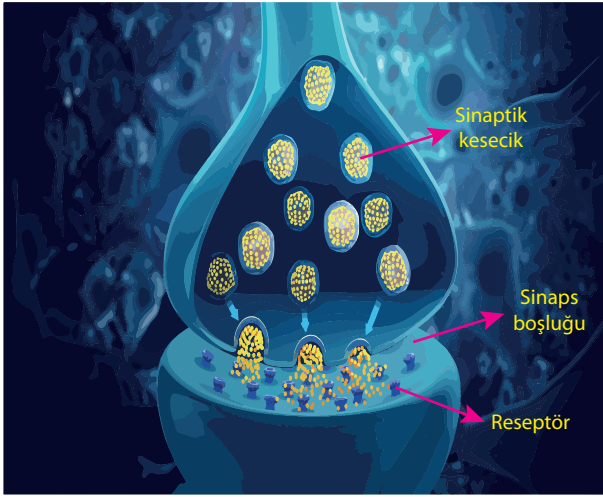
İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

Çözüm

Sinapslarda İmpuls İletimi

Aksonların sinaptik ucu (sinaptik yumru), başka bir nöronun hücre gövdesine, salgı bezine ya da kasa bağlantı yapar. Bu bağlantı noktalarına sinaps denir. Aksonların sinaps boşluğunda sonlanan ucu-na da sinaptik yumru adı verilir. Sinaptik yumruda pek çok sinaptik kesecik bulunur. Bu kesecikler nörotransmitter maddeler içerir. Nörotransmitter madde sinapslarda kimyasal iletiyi sağlayan asetilkolin, adrenalin, noradrenalin, dopamin, histamin gibi maddelerdir.



İmpuls, sinaptik yumruya ulaştığında buradan nörotransmitter madde salgılanmasını sağlar.

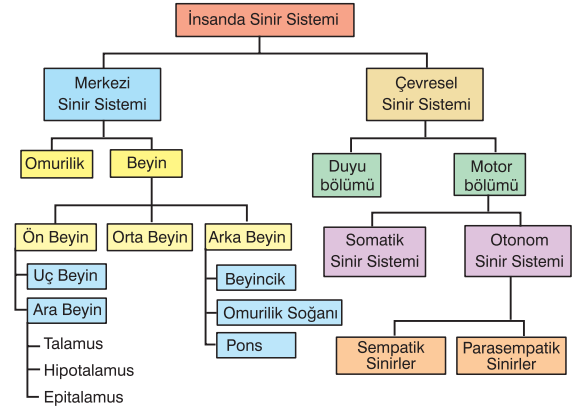
İmpuls, sinaptik yumruya ulaştığında, sinaptik uçta bulunan sinaptik keseciklerden nörotransmitter madde ekzositozla sinaptik boşluğa verilir ve orada difüzyonla yayılır. Nörotransmitter maddeler komşu hücrenin zarında bulunan reseptörlere bağlanır. Böylece sinaps boşluğundaki komşu hücrenin zar geçirgenliği değişir ve bu hücrelerde de impuls başlatılmış olur.

BENDEN HATIRLATMASI

- Sinapslarda impuls iletim hızı aksonlardaki iletim hızından yavaştır.
- Sinapsa gelen her impuls, sinapstan geçemez. Çünkü nörotransmitter maddeler impulsun ileti-leceği nöronu uyarabilir ya da inhibe edebilir.
- Bir nörotransmitter madde bir nöronu uyarırken bir başka nöronu inhibe edebilir.
- Görevi biten nörotransmitterler, hidroliz edilir ya da geri emilir.

SİNİR SİSTEMİ BÖLÜMLERİ

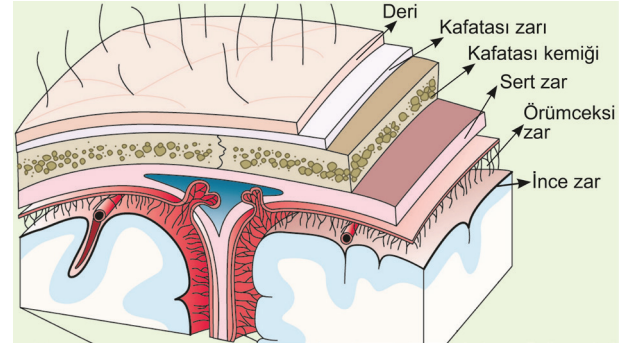
İnsanda sinir sistemi merkezi ve çevresel sinir sistemi olarak iki kısımda incelenebilir.



I. Merkezi Sinir Sistemi

Merkezi sinir sistemi beyin ve omurilikten oluşur. Beyin ve omurilik dış ve iç ortamdan gelen çeşitli uyarıları alır ve değerlendirir. Merkezi sinir sisteminin yapısı motor nöronların hücre gövdeleri ve ara nöronlardan oluşmuştur.

Beyin ve omurilik, meninges denilen üç katlı zarla örtülü olup bunlar, dıştan içe doğru sert, örümceksi ve ince zar olarak adlandırılırlar.



Sert zar: Kafatası kemiklerine yapışmıştır. Kalın, dayanıklı bir zardır. Beyni darbelere karşı korur.

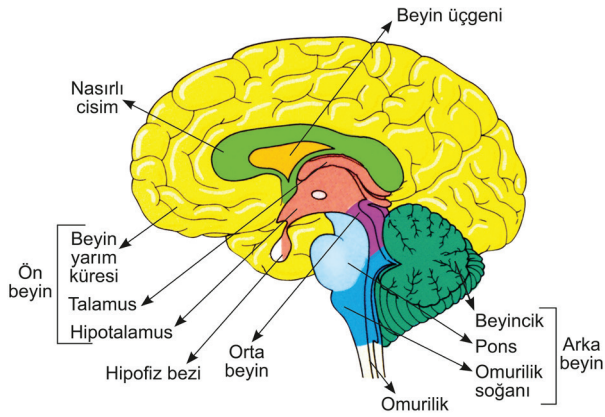
Örümceksi zar: Sert zar ile ince zar arasında yer alır. İnce bağ dokusu lifleriyle iki zarı birbirine bağlar. Örümceksi zarın ince zara bakan kısmı örümcek ağını andıran ve sünger gibi görünen dallanmış çıkıntılardan oluşmuştur.

İnce zar: En içteki zardır. Bu zarda bulunan kan damarları beyin beslenmesinde görev alır. İnce zar, beyin en ince kıvrımlarının üzerine yapışmış olarak bulunur.

AKLINDA OLSUN

Örümceksi zar ile ince zar arasında beyin omurilik sıvısı (BOS) bulunur. BOS, merkezi sinir sisteminin iyon dengesini kontrol eder; beyni basınca ve travmaya karşı korur, nöronlar ile kan arasında madde alışverişini düzenler.

Beyin: Sinir sisteminin ana komuta merkezi olan beyin, veri değerlendirme merkezi gibi çalışır. İnsan beyni ön beyin, orta beyin, arka beyin olmak üzere üç ana bölümde incelenir.



a. Ön Beyin (Büyük beyin)

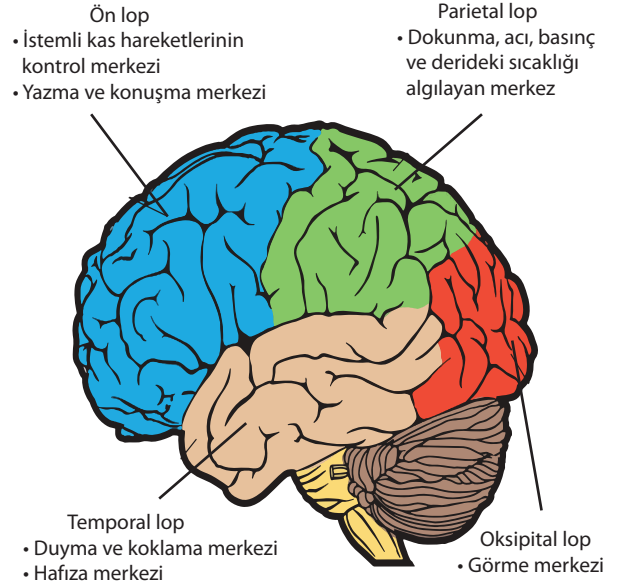
Uç beyin ve ara beyin denilen iki kısımdan oluşmuş olup beynin en büyük kısmıdır.

Uç beyin (Beyin yarım küreleri): Uzunlamasına derin bir yarıyla ayrılan iki yarım küreden meydana gelmiştir. Yarım küreler üstten nasırlı cisim ve alttan beyin üçgeni denilen köprülerle birbirlerine bağlıdır. Bu köprüler nöronların aksonlarından oluşur. Beyin yarım kürelerini enine ayıran derin yarığa rolendo yarığı denir. Diğer beyin kısımlarını üstten kapatır.

Ön beyinden enine bir kesit alındığında dışta boz madde, içte ak madde bulunur. Boz madde sinir hücrelerinin gövdelerinden, ak madde ise aksonlardan oluşur. Boz madde, beyin kabuğu (korteks) adını alır. Kabuk kısmının dış yüzeyi çok sayıda kıvrıma sahiptir. Bu kıvrımlar boz maddenin yüzey alanını artırır.

Beyin kabuğunda bilinç, hafıza, zekâ, düşünme, yazma, istemli hareketlerin gerçekleştirilmesi ve duyunun alınıp değerlendirilmesini sağlayan çeşitli merkezler vardır.

Beyin yarım küreleri birbirinden farklı aktiviteleri kontrol eden loblara ayrılmıştır.



Uç beyinde bulunan loblar ve görevleri

ÖĞRETEN SORU 3

Uç beyin ile ilgili,

- Büyük ölçüde sol yarım küre, vücudun sağ tarafından gelen uyarıları alır ve kontrol eder.
- Beyin kabuğunda istemli kas hareketlerini, duyu organlarından gelen duyunun algılanmasını, hafıza ve düşünme gibi fonksiyonları yöneten merkezler vardır.
- Beyin yarım kürelerinin kabuk kısmı ak madde içine doğru çok sayıda girinti çıkıntı yaparak kıvrımlar meydana getirir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm

Ara beyin: Uç beyin ile orta beyin arasında bulunur. Epitalamus, talamus ve hipotalamus bölgelerini kapsar.

Talamus, beynin alt kısmı ve omurilikten gelen sinirlerle uç beyindeki duyu merkezlerine giden sinirlerin geçiş bölgesidir. Koku hariç bütün duyu organının geçtiği bir toplanma ve dağılma (santral) merkezidir. Duyular burada sınıflandırılarak beyin kabuğundaki duyu merkezlerine iletilir. Duyuları ve uyanıklığı kontrol eder. Uyurken beyin kabuğu ve talamus aktif değildir.

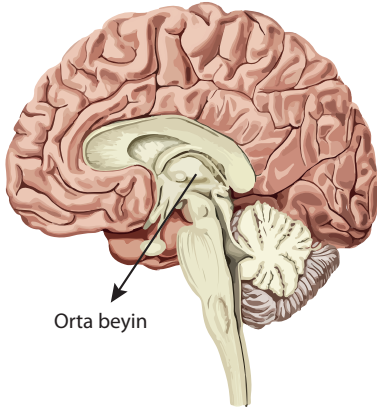
Hipotalamus, iç organ ve dokuların otomatik kontrol merkezidir. RF hormonu (salgılatma faktörü) üreterek hipofiz bezinin de çalışmasını kontrol eder. Hipofiz bezi ise iç salgı bezlerinin çalışmasını kontrol eder. Hipotalamus bu şekilde sinir sistemi ile endokrin sistem arasındaki bağlantıyı sağlayarak homeostatik dengenin kurulmasında kilit rol oynar.

Vücut sıcaklığını, kan basıncını, karbonhidrat ve yağ metabolizmasını, uyku ve uyanıklığın ayarlanmasını, iştahı, su ve iyon dengesini, heyecanı, stres kontrolünü düzenler.

Epitalamus, epifiz bezinin bulunduğu bölümdür. Buradan melatonin hormonu salgılanır.

b. Orta Beyin

Orta beyin, ponsun üzerinde, beyincik ve ara beyin arasında kalan bölgedir. Orta beyin; ön beyin, beyincik, pons, omurilik soğanı ve omurilik ile bağlantı kuran sinirlerin geçtiği yerdir. Bundan dolayı, ön ve arka beyin arasında köprü görevi görür.



Orta beyin

Orta beyin görme ve duyma reflekslerini kontrol eder. Örneğin ışıkta göz bebeklerinin daralması, herhangi bir seste köpeğin kulaklarının dikleşmesi bu merkezler tarafından düzenlenir. Ayrıca kas tonusunu (dinlenme hâlinde kasların az da olsa kasılı kalması) ve vücudun duruşunu düzenleyen merkezler de orta beyinde bulunur.

ÖĞRETEN SORU 4

Beynin bazı kısımlarına ait görevler aşağıda verilmiştir.

- K. Duyu organlarından gelen bilgilerin düzenlenerek beynin ilgili merkezine iletilmesi
- L. Hipofiz bezinin çalışmasının kontrol edilmesi
- M. Bazı göz ve kulak reflekslerinin kontrol edilmesi
- N. Kas tonusunun düzenlenmesi

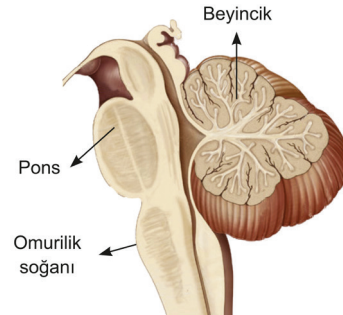
Bu görevleri gerçekleştiren beyin kısımları ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

- A) K → Hipotalamus
- B) L → Orta beyin
- C) M → Orta beyin
- D) N → Talamus
- E) N → Hipotalamus

Çözüm

c. Arka Beyin

Beyincik, omurilik soğanı ve pons olmak üzere üç kısımda incelenir.



Beyincik, beynin arka alt kısmında omurilik soğanı üzerinde bulunur ve beyin gibi iki yarım küreye ayrılmıştır. Uç beyinde olduğu gibi dış kısmında boz madde, iç kısmında ise ak madde bulunur. Ak madde, boz madde içine doğru ağaç dalları gibi görünen dallanmalar yapar ki bu yapıya hayat ağacı denir.

Beyinciğin görevi, vücudun dengesini sağlamak ve kas hareketlerini düzenlemektir. Kulaktaki yarım daire kanallarıyla ve gözle koordineli çalışarak vücut dengesini ayarlar. İskelet kaslarının düzenli çalışmasını koordine eder, istemli hareketlerin düzenlenmesinde beyin yarım küreleri ile birlikte çalışır.

Pons, beyinciğin iki yarım küresi arasında bağlantı sağlayan sinir demetidir. Omurilik soğanındaki solunum merkezini denetler. Bilinçaltı faaliyetlerini düzenler. Omurilik soğanıyla birlikte yutma, kusma, sindirim etkinliklerini denetler.

Omurilik soğanı, dışta ak madde, içte boz maddeden oluşur. Omuriliğin devamı niteliğindedir. Beyin yarım kürelerinden çıkıp vücuda giden motor sinirler omurilik soğanında çaprazlanır. Böylece sağ yarım küreden gelen sinirler vücudun sol tarafını, sol yarım küreden gelen sinirler ise vücudun sağ tarafını kontrol eder.

Omurilik soğanı solunum, sindirim, dolaşım gibi yaşamsal olayların düzenlenmesini, ayrıca yutma, çiğneme, hapsirme ve öksürük gibi refleksleri kontrol eder. Hayati önemi olan olayların kontrol edildiği merkezlerin bulunması nedeniyle omurilik soğanına hayat düğümü adı da verilir. Çeşitli nedenler ile omurilik soğanı zarar görürse kişi hayatını kaybedebilir.

BAŞKA YERDE YOK

Orta beyin, pons ve omurilik soğanına beyin sapı denir. Beyin ölümü; ön beyin, beyincik ve hayati merkezlerin yer aldığı beyin sapı denilen bölgesinin fonksiyonlarının geri dönülmez şekilde kaybolduğu ve mutlak ölümlle sonuçlanan bir süreçtir. Beyin ölümü gerçekleşen kişinin sadece kalbi atmaktadır. Diğer yaşamsal fonksiyonları tıbbi destek ve solunum cihazıyla sağlanmaktadır.

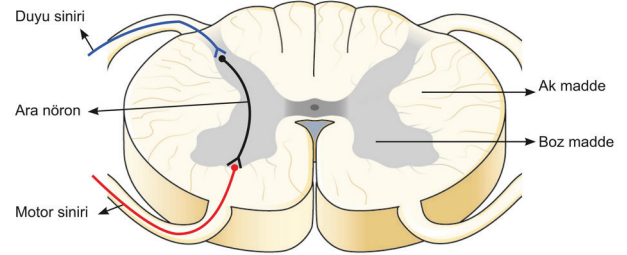
Omurilik

Omurganın içinde bulunan omurilik sinirlerin geçiş bölgesidir. Omuriliğin üzerini beyinde olduğu gibi dıştan içe doğru sert, örümcek- si ve ince zar örter. Örümceksi zar ve ince zar arasında omuriliği darbelerden koruyan BOS bulunur.

Omurilikten enine kesit alındığında içteki boz maddenin dıştaki ak madde içinde kanatları açık bir kelebek şeklinde olduğu görülür. Kanatların öne bakan uçlarına ön çıkıntı (ventral boynuz), arkaya bakan uçlarına da arka çıkıntı (dorsal boynuz) adı verilir.

Arka boynuzlar duyu sinirleriyle, ön boynuzlar motor sinirleriyle bağ-

lantılıdır. Arka ve ön boynuzlar arasında yer alan yan çıkıntıda ise otonom sinir sistemine ait sinir merkezleri bulunur.

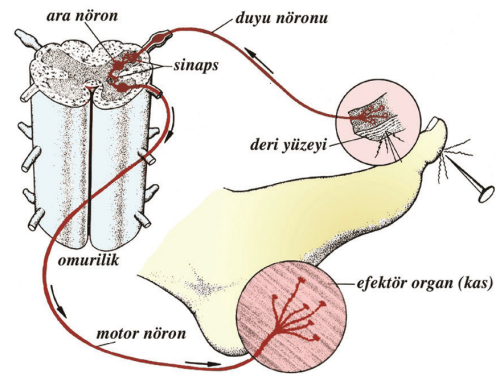


Omuriliğin enine kesiti

Uyarılara karşı istemsiz ve aniden oluşturulan tepkilere refleks denir. Omurilik ve beyinde birçok refleks merkezi vardır. İnsanlarda doğuştan gelen reflekslere kalıtsal refleksler denir. Pek çok hayati olay refleksler sayesinde kontrol edilir. Örneğin göz kırpması, hapsirme, öksürük, solunum hareketleri, peristaltik hareketler, emme refleksi, diz kapağı refleksi gibi refleksler kalıtsal reflekslerdir.

Kalıtsal reflekslerin dışında beyin özel eğitimi ile sonradan kazanılan bazı refleksler de vardır. Bunlar kazanılmış reflekslerdir. Öğrenilmiş bazı davranışların çok sık tekrarlanması durumunda bu davranışlar zamanla refleks hâline gelir. Bu şekilde kazanılmış reflekslerin oluşması sağlanır. Böyle reflekslere yürümek, koşmak, bilgisayar oyunu oynamak, yüzmek, bisiklet veya araba kullanmak gibi olaylar örnek olarak verilebilir.

Omurilikte refleks oluşurken impulsun izlediği yola refleks yayı denir. Refleks yayında impuls, omurilikte değerlendirildikten sonra beyne de iletilir. Refleks yayında duyu nöronu, ara nöron ve motor nöron olmak üzere genellikle üç nöron görev alır.



Refleks yayı

Vücuda refleks oluşumuna neden olacak bir uyarı geldiğinde önce reseptör uyarılır, reseptörler uyarıyı duyu nöronuna aktarır. Duyu nöronu, impulsu omurilikteki ara nörona taşır. Ara nöron değerlendirilmeyi yapar, cevabı motor nörona aktarır. Motor nöron uyarıyı kaslara götürür. Böylece uyarana bir cevap verilir. Örneğin, ayağımıza çivi battığında ani olarak ayağımızı çekeriz.

Ayağımızı geri çekmemizi sağlayan refleks, daha impuls beyne ulaşmadan gerçekleşir. Acı hissedilmesi ve uyarının yorumlanıp istemli hareketlerin meydana gelmesi ise omurilikten beyne impuls aktarımı sonucu olur.

ÖĞRETEN SORU 5

Refleks ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

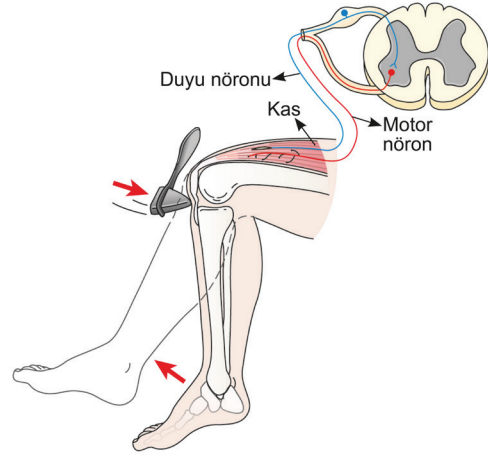
- A) Refleksin amacı vücudun yaşamsal olaylarının ve varlığının devam etmesini sağlamaktır.
- B) Refleks olayında alınan uyarı beyinde yorumlandıktan sonra gerekli olan cevap oluşturulur.
- C) Refleks yapıldıktan sonra beyin haberdar edilerek yorum burada gerçekleşir.
- D) Bir refleksin gerçekleşmesini sağlayan devreye refleks yayı denir.
- E) Öğrenilmiş bazı davranışların sürekli yapılması bir süre sonra omurilikte kazanılmış refleks oluşmasına neden olur.

Çözüm

AKLINDA OLSUN

Parmağımızdan kan alınırken batırılan iğne canımızı acıtsa da elimizi çekmez, bekleriz. Çünkü burada beyin devreye girer, yorum yapar, refleks basıklar ve istemli hareket etmemizi sağlar.

En basit refleks yayı olarak kabul edilen diz kapağı refleks yayında duyu nöron ve motor nöron görev alır.



Diz kapağı reflesi

Yüksekten düşme riski olan kişinin kendini geri çekmesi iki nöronlu refleksle diğer örnektir.

Çevresel Sinir Sistemi

Uyarıları alıp beyin ve omuriliğe götüren ve bu merkezlerde oluşturulan tepkiyi doku, bez ve organlara ileten geniş sinir ağının tümüne çevresel sinir sistemi denir.

Çevresel sinir sistemi sinir hücreleri, sinir lifleri ve gangliyonlardan oluşmuştur. Gangliyonlar beyin ve omuriliğin kenarında bulunur.

Beyinden çıkan sinirlere beyin sinirleri veya kafa sinirleri denir. Bunlar 12 çift olup baştaki ve gövdenin üst kısmındaki organlara dağılır. Bazıları yalnız duyu, bazıları hem motor hem de duyu nöronlarıdır. Bunların en önemlisi 10. beyin siniri olan vagustur. Vagus siniri, göğüs ve karın boşluğunda akciğer, kalp, mide, pankreas ve bağırsak gibi organlara ulaşarak çalışmasını kontrol eder ve düzenler.

Omurilikten çıkan sinirler omurilik sinirleri olarak adlandırılır. Omurilikten 31 çift sinir çıkar. Bunlar duyu ve motor sinirleridir. Bu sinirler tüm vücuda dağılır. İnsanda en büyük omurilik sinir çifti bacaklara giden siyatik sinirlerdir.

Çevresel sinir sistemi görev ve işleyiş bakımından somatik sinir sistemi ve otonom sinir sistemi olarak iki bölüme ayrılır.

Somatik Sinir Sistemi

Miyelinli nöronları içerir. İstemli çalışan organları kontrol eder. Hücre gövdeleri beyin ve omurilikte bulunur, aksonları ise iskelet kaslarına gider. Duyu ve motor nöronlardan oluşur. Yeme, yazma, resim yapma gibi bilinçli davranışları düzenler.

Otonom Sinir Sistemi

İsteğimiz dışında gerçekleşen davranışları kontrol eder. Bu sinir sisteminde yalnız miyelinsiz motor nöronlar vardır. Otonom sinir sisteminin merkezleri omurilik soğanı, omurilik ve hipotalamustur. Otonom sinir sistemi iç organların çalışmasını kontrol eder. Kalp atışının hızlanması ve yavaşlaması, sindirim sistemi faaliyetlerinin hızlanması ve yavaşlaması gibi.

AKLINDA OLSUN

Otonom sistem birbirine zıt (antagonist) çalışan sempatik ve parasempatik sinirlerden oluşur. Çalışması omurilik, omurilik soğanı ve hipotalamusta kontrol edilen bu sistem homeostatik dengenin kurulmasına yardımcı olur.

Sempatik sistem insan zor durumda kaldığı zaman aktif hale geçerek genel olarak organların çalışmasını hızlandırır.

Sempatik sistem devre dışı kalırsa özellikle tehlike anında yeterli tepki gösterilemez. Parasempatik sistem ise organların çalışmasını genellikle yavaşlatır.

ÖĞRETEN SORU 6

Somatik sinir sistemi ile ilgili,

- I. Miyelinli duyu ve motor nöronlardan oluşur.
- II. Beyin ve omurilikten çıkan sinirlerden meydana gelmiştir.
- III. Bilinçli davranışların oluşumunda görev alır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

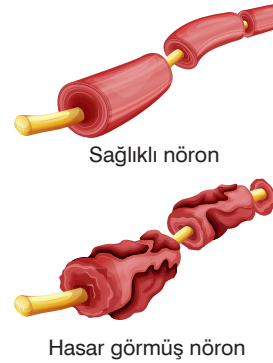
Çözüm**SİNİR SİSTEMİ RAHATSIZLIKLARI**

Sinir sistemi rahatsızlıkları kalıtsal nedenlere, çevresel faktörlere ve zararlı alışkanlıklara bağlı olarak ortaya çıkabilir.

Multiple Skleroz (MS hastalığı)

Akyuvar hücrelerinin merkezî sinir sisteminde sinir hücrelerinin miyelin kılıflarını yabancı madde olarak algılamasıyla sinir hücrelerinin miyelin kılıflarında hasar oluşur.

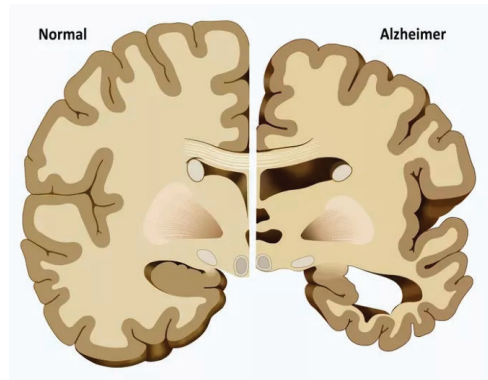
Hasar gören bu bölgelere plak (skleroz) adı verilir. Plak oluşumu, sinirlerin beyne giden ve beyne gelen elektrik sinyallerini iletme özelliğinin kaybolmasına neden olur. Uyuşukluk, karıncalanma, güç kaybı, kas sertliği, çift görme, kısa süreli hafıza kaybı gibi belirtiler görülebilir.



MS hastalığında miyelin kılıflar zarar görür.

Alzheimer

Alzheimer, zihinsel faaliyetlerde ve günlük yaşam aktivitelerinde bozulmaya neden olan bir hastalıktır. Gençlerde de görülebilir ancak genellikle ilerleyen yaşlarda ortaya çıkar. Alzheimer hastalığında genetik yatkınlık en önemli risk faktörüdür.



Normal insan ve alzheimer hastalarının beyni

Hastalık çoğu zaman olayları unutma, tekrar tekrar sorma, zihinsel kapasitede azalma, konuşma bozukluğu, dikkati toplayamama şeklinde kendini gösterir. Alzheimer hastalarında henüz bilinmeyen nedenlerle beynin belirli bölgelerinde anormal protein birikimi olmakta, biriken bu proteinler sinir hücrelerini hasara uğratarak birbirleri ile olan bağlantılarını koparmaktadır.

Parkinson

Yavaş ve sinsi seyreden bir hastalık olup genellikle 60 yaş üzerindeki insanlarda görülür. Erkeklerde kadınlara göre daha yaygındır.

Hastalık, esasen motor belirtiler olarak bilinen vücut hareketleriyle ilgili sorunlarla nitelendirilir; bunlardan belki de en belirgin olanı titremedir. Ağrı, uyku bozukluğu ve depresyon gibi hareketle ilgili olmayan başka sorunlar da ortaya çıkabilir; bunlar motor olmayan belirtilerdir.

AKLINDA OLSUN

Parkinson hastalığı, beynin substantia nigra adı verilen bölgesinde bulunan ve dopamin üreten nöronların kaybedilmesiyle oluşur.

Epilepsi (Sara)

Beynin normal elektriksel aktivitesinin bozulması sonucu oluşan bir hastalıktır. Sara nöbeti geçiren hastada geçici bilinç kaybı, titreme, ağızda köpük oluşumu gibi belirtiler meydana gelebilir. Beyin tümörü, merkezî sinir sistemi enfeksiyonları, beyin dokusunda ve damarlarda oluşan gelişim bozuklukları ve genetik nedenler epilepsiye sebep olabilir.

Depresyon

Depresyon duygusal, zihinsel ve bedensel bazı belirtilerle kendini gösteren ciddi ama tedavi edilebilir bir ruhsal rahatsızlıktır. En belirgin özelliği uykuda, iştahta ve enerjide azalma görülmesidir.

Depresyondaki kişi duygusal açıdan mutsuz, karamsar ve ümitsizdir. Eskiden severek yaptığı şeylerden keyif almaz, kendini hüznü ve yalnız hisseder.

Kendisine ve çevresine ilgisi azalır. İç sıkıntısı, huzursuzluk gibi duygular ön plana çıkar. Bu duygular aylarca sürebilir ve bu durum kişinin zihinsel faaliyetlerini, genel sağlığını olumsuz etkileyebilir.

Menenjit

Menenjit, beyni saran zarların (meningens) iltihaplanmasıyla oluşan, hemen tedavi edilmezse işitme kaybı, beyin hasarı ve ölümle sonuçlanabilen ciddi bir merkezî sinir sistemi hastalığıdır.

Menenjit, beyin ve omuriliği saran zarlardan özellikle en içte yer alan ince zar ile onun üstünde yer alan örümceksi zarın iltihaplanmasından kaynaklanır. Beyin zarını aşmayı başaran hastalık etmeni, beyin-omurilik sıvısına bulaşarak iltihaplanmanın kafa sinirlerinin köklerine, omurilik sinirlerine, ince zar altındaki beyin ve omurilik dokularına yayılmasına da neden olabilir.

ÖĞRETEN SORU 7



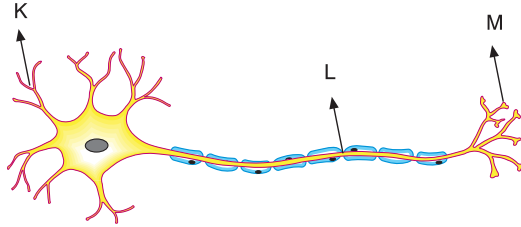
Sinir sistemi rahatsızlıkları ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) MS miyelin kılıfa akyuvar hücrelerinin zarar vermesinden kaynaklanan otoimmün bir hastalıktır.
- B) Alzheimerda yaşın ilerlemesine bağlı olarak hastalığın görülme sıklığı artar.
- C) Parkinson hastalığı, duyu fonksiyonlarının bozulmasıdır.
- D) Epilepsi çeşitli nedenlere bağlı olarak bir grup beyin hücrelerinde anormal elektrik yayılması sonucu ortaya çıkarak bilinç kaybına yol açan, motor ve duyu fonksiyon bozukluğudur.
- E) Depresyon, konuşma terapileri ya da antidepresan ilaç kullanımıyla tedavi edilebilir bir hastalıktır.

Çözüm



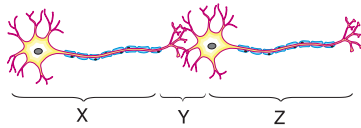
1. Aşağıda bir nöronun yapısı harflerle belirtilmiştir.



Bu nöron ile ilgili olarak hangisi söylenemez?

- A) İmpuls K ile gösterilen bölümden, M ile gösterilen bölüme doğru iletilir.
- B) L ranvier olarak adlandırılan bölgedir.
- C) Nörotransmitter maddeler K ile gösterilen kısımdan salgılanır.
- D) M ile gösterilen kısım nöron veya kasa bağlanabilir.
- E) Her nöron çeşidinde L ile gösterilen kısım bulunmaz.

2. Aşağıda sinaps yapmış olan iki nöron verilmiştir.



Buna göre X, Y ve Z ile gösterilen bölgelerde,

- I. X ve Z bölgesinde elektrokimyasal iletim olur.
- II. Y bölgesindeki iletim diğer X ve Z bölgesine göre daha hızlıdır.
- III. Her üç bölgede de iletim sırasında ATP enerjisi harcanır.

İfadelerinden hangileri söylenabilir?

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

3. Bir sinir hücresinde impuls iletimi sırasında;

- I. ısınin açığa çıkması,
- II. iletim hızının değişmesi,
- III. kimyasal değişimlerin olması,
- IV. elektriksel yükün değişmesi

olaylarından hangileri gerçekleşir?

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

4. Sinir hücreleri ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi doğru değildir?

- A) Birden çok aksonu olabilir.
- B) Akson boyunca impuls iletimi hızı sabit olup değişmez.
- C) Bir sinir hücresinde impuls iletimi dentritten aksona doğrudur.
- D) Dinlenme hâlinde iken ATP enerjisi harcamaz.
- E) Sentrozomları akson oluşumuna katıldığı için bölünme yetenekleri yoktur.

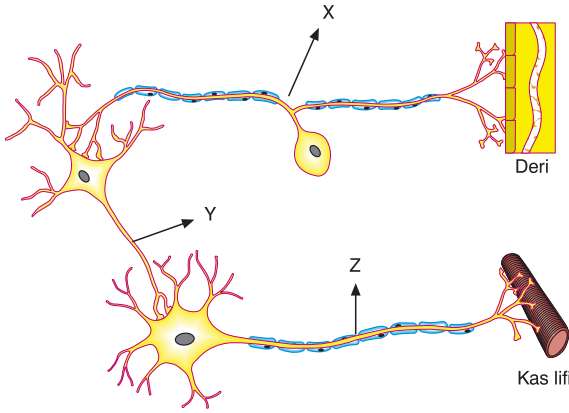
5. I. Sentriol eşlenmesi

- II. Fosforilasyon
- III. Nörotransmitter madde sentezi

Yukarıdakilerden hangileri nöronlarda gerçekleşen olaylardır?

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

6.



Yukarıda verilen nöronlardan merkezi ve çevresel sinir sisteminde bulunabilenleri seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

Merkezi Sinir Sistemi	Çevresel Sinir Sistemi
A) Yalnız Y	X ve Z
B) X, Y ve Z	X, Y ve Z
C) X ve Z	Yalnız Y
D) X, Y ve Z	X ve Z
E) Yalnız Z	X, Y ve Z

7. Sinir hücresinde impuls oluşumu ve iletimi ile ilgili,

- İmpuls oluşumu için sinir hücresinin eşik değer veya üzerindeki bir uyarı ile uyarılması gerekir.
- Bir nöron eşik değerdeki bir uyarıya tüm şiddetiyle yanıt verir.
- Uyarı şiddetinin artmasına bağlı olarak uyarı iletim hızı da artar.
- Uyarı etkisi ile sinir hücrelerinde elektriksel ve kimyasal değişimler meydana gelir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

1-C

2-C

3-D

4-D

5-E

8.

İğne batırılan elin çekilmesi refleksinde,

- Ara nöron,
- Motor nöron,
- Duyu nöron,
- Arka kök düğümü

yapılarının görev alma sırası hangisi gibi olmalıdır?

- II – III – IV – I
- I – II – IV – III
- III – IV – I – II
- II – III – I – IV
- IV – III – II – I

9. Bir uyarı eşik şiddeti üzerine çıktığında;

- impuls iletim hızı,
- impuls sayısı,
- tüketilen ATP miktarı

faktörlerinden hangilerinde artış gerçekleşir?

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

10. Talamusu deneysel olarak elektrik akımı ile uyarılan bir kişi,

- Sakinleşebilir.
- Yemek kokusu aldığını söyleyebilir.
- Ortamin sıcaklığının arttığını hissedebilir.

olaylarından hangileri gerçekleşebilir?

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

6-D

7-D

8-C

9-E

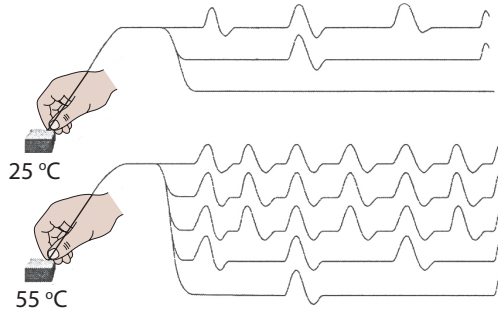
10-D



1. Bir sinir teline gönderilen impuls sayısı artırılacak olursa aşağıda verilenlerden hangisinin gerçekleşmesi beklenir?

- A) Tepki süresi kısalır.
- B) Daha az nörotransmitter madde üretilir.
- C) İmpuls hızı artar.
- D) Tepki şiddeti artar.
- E) Sinir hücresi daha az ATP tüketir.

2. Uyarı şiddetinin artışına bağlı impuls sayısı da artış gösterir. Bu durum aşağıda gösterilmiştir.



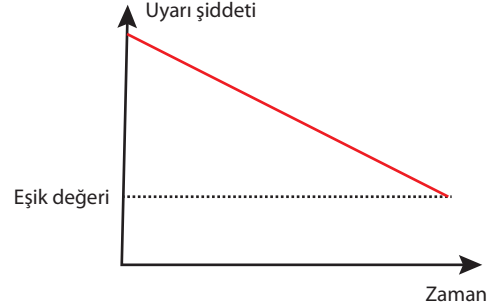
Bu durum ile ilgili,

- I. 25 °C'lik cisme dokunulduğunda bazı nöronlarda oluşan impuls sayısının az olması bu nöronlarda eşik değerin düşük olmasından kaynaklanır.
- II. Uyarı şiddeti arttıkça uyarılan nöron sayısı ve impuls sayısı artarak uyarıya daha güçlü yanıt verilir.
- III. Elin 55 °C sıcaklığa verdiği tepkinin 25 °C sıcaklığa verdiği tepkiden fazla olmasının nedeni sadece birim zamanda giden impuls sayısıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

3. Aşağıdaki grafikte bir sinir hücresine uygulanan uyarı şiddetinin zamana bağlı değişimi gösterilmiştir.



Bu hücrede;

- I. tüketilen ATP miktarı,
- II. impuls iletim hızı,
- III. üretilen CO₂ miktarı,
- IV. tüketilen O₂ miktarı

değerlerinden hangilerinde azalma meydana gelebilir?

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

4. Sinir sisteminde uyarıların iletimi ile ilgili,

- I. Uyarının sinapstan geçişi aksonda ilerlemesinden daha hızlıdır.
- II. Uyarılar akson ucuna gelince, sinaps boşluğuna nörotransmitter maddeler bırakılır.
- III. Sinir hücresinin uyarılması için, uyarı şiddeti, en az eşik şiddetinde olmalıdır.
- IV. Sinaps boşluğunda nörotransmitter maddeler aktif taşıma ile reseptörlere taşınır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

5. İmpuls ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Uyarı sayısı arttıkça impulsun taşınma hızı da artar.
- B) Uyarı şiddeti impuls sayısını etkiler.
- C) Eşik değeri altındaki uyarıya sinir hücreleri cevap vermez.
- D) İmpulslar, eşik değerindeki uyarı sonucu meydana gelen değişimlerdir.
- E) Eşik değeri ve üzerinde uyarı sayısı arttıkça, impuls sayısı artar.

6. I. Örümceksi zar
II. Sert zar
III. İnce zar
IV. BOS sıvısı

Yukarıda verilen yapılarından hangileri beyin ve omuriliğin yapısında ortak olarak bulunur?

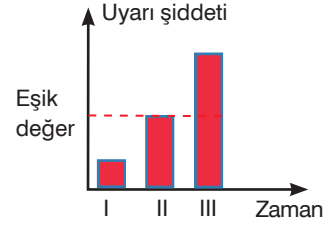
- A) Yalnız IV
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) II ve IV
- E) I, II, III ve IV

7. I. Beyin kabuğu → Öğrenilmiş davranışların kontrol merkezidir.
II. Talamus → Koku hariç duyu sinirlerinin dağıtım merkezidir.
III. Omurilik soğanı → Dolaşım ve boşaltım gibi olayların kontrol merkezidir.
IV. Hipotalamus → Göz bebeği refleksinin denetim merkezidir.
V. Beyincik → Kas faaliyetlerinin motorik düzenleme merkezidir.

Sinir sistemine ait bazı yapılar ve görevleri ile ilgili yukarıda verilen eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

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

8. Aşağıdaki grafikte bir sinir teline farklı zamanlarda uygulanan üç ayrı uyarı şiddeti gösterilmiştir.

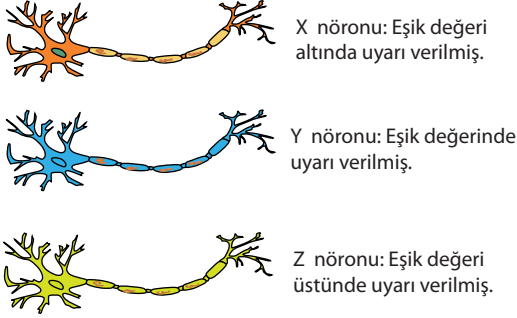


Buna göre bu nöronun uyarılara verdiği tepki şiddeti aşağıdaki grafiklerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)
- B)
- C)
- D)
- E)



1. Aşağıda üç nöron gösterilmiş olup bu nöronlara uygulanan uyarılar belirtilmiştir.



Bu uyarılara bağlı olarak nöronlarda;

- I. nörotransmitter madde üretimi,
- II. impuls oluşumu,
- III. ATP tüketimi artışı

olaylarından hangileri ortak **gerçekleşmez**?

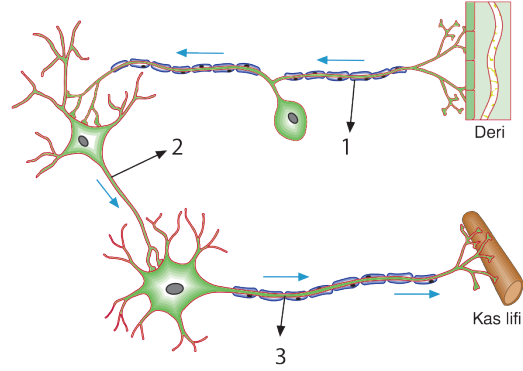
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2. • Akson çapı arttıkça impuls iletim hızı da artar.
• Miyelin kılıf uyarı iletimini hızlandırıcı etki yapar.
• Ranvier boğumları sadece miyelinli nöronlarda bulunurlar.
• Bir nöronda impuls iletim hızı, uyarının şiddetine bağlı olarak değişmez ancak oluşan impuls sayısı değişebilir.
• İmpuls sayısının artması organizmanın tepki şiddetini azaltır.

Yukarıda verilen bilgilerden kaç tanesi doğrudur?

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

- 3.



Yukarıda 1, 2 ve 3 numara ile gösterilen nöronlar ile ilgili,

- I. 1 No.lu nöron, çeşitli vücut kısımlarındaki reseptörlerden aldığı uyarıları merkezî sinir sistemine getirir.
- II. 2 No.lu nöron, merkezî sinir sistemini oluşturup gelen uyarıları değerlendirir.
- III. 3 No.lu nöron, merkezî sinir sisteminden aldığı emirleri tepki organlarına iletir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

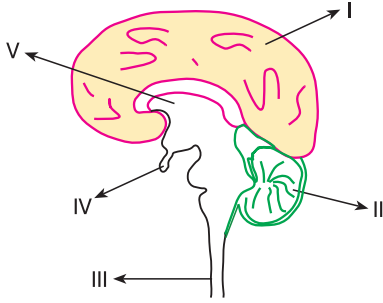
- 4.

- Soluk alıp vermeyi düzenler.
- Kalbin çalışmasını, kan damarlarının genişleyip büzülmesini kontrol eder.
- Sindirim sisteminin çalışmasını düzenler.

Bu işlevlerin düzenlendiği merkezî sinir sistemi bölümü aşağıdakilerden hangisidir?

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

5. Aşağıdaki şekilde beyin bazı bölgeleri gösterilmiştir.



Buna göre vücut dengesinin sağlandığı kısım hangi numara ile belirtilmiştir?

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

6. Yapılan araştırmalarda sıcak bir cisme dokunulduğunda nöronlarda meydana gelen uyarı sayısının, ılık bir cisme dokunulduğunda meydana gelen uyarı sayısından daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Buna göre,

- Şiddetli uyarılar zayıf uyarılara göre daha çok impuls oluşturur.
- Uyarı şiddetinin artması, uyarı oluşturulan nöron sayısının daha fazla olmasına yol açabilir.
- Sıcak cisme dokunulduğunda uyarı iletimi için harcanan toplam enerji, ılık cisme dokunulduğunda harcanandan daha fazla olur.

yargılarından hangilerine varılabilir?

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

1-E

2-D

3-E

4-D

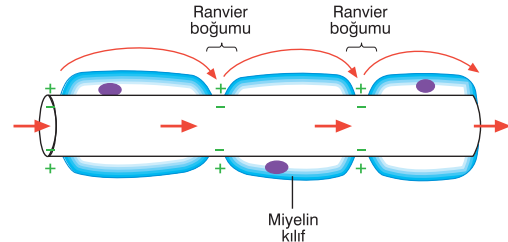
7. Merkezî sinir sistemi kısımlarının görevleriyle ilgili,

- Orta beyin, bilinç dışı olarak yapılan bazı faaliyetleri düzenler.
- Uç beyin, bilinçli hareketlerin kontrol merkezidir.
- Omurilik soğanı, iç organlarla ilgili düzenleme merkezidir.
- Omurilik, beyin ile çevresel sinir sistemi arasında köprü ödevi görür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

8. Aşağıdaki şekilde akson boyunca oluşan atlamalı iletim gösterilmiştir.



Buna göre atlamalı iletim ile ilgili,

- Miyelinli nöronlarda miyelin kılıfın kesintiye uğradığı yerlerde gerçekleşir.
- Miyelinli nöronlarda iletimin daha hızlı olmasını açıklayan mekanizmadır.
- Bu yöntemle nöronlarda daha az enerji harcanabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

5-B

6-E

7-E

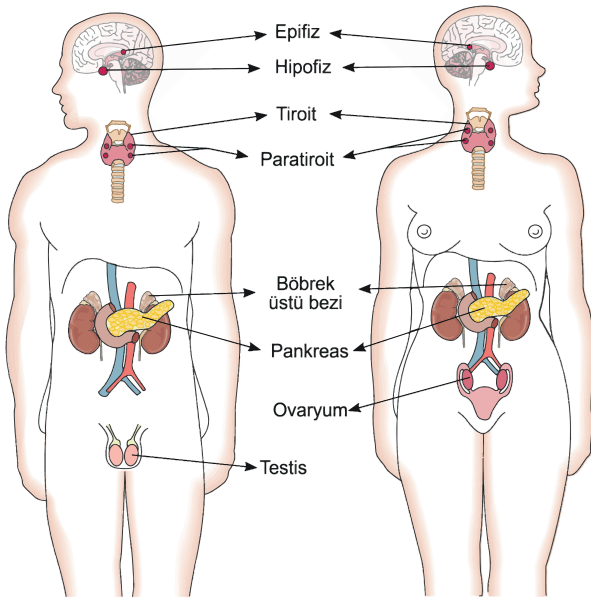
8-E

ENDOKRİN SİSTEM (HORMONAL SİSTEM)

Farklı işlevler için özel kimyasal salgılar üreten hücre topluluklarına (bezlere), salgı bezleri denir. Salgı bezleri; salgılarını verdikleri yere ve ürettikleri salgılara göre ekzokrin bez, endokrin bez ve karma bez olarak üç grupta incelenir.

Ekzokrin bezler (dış salgı bezleri), salgılarını kanallar yardımıyla vücut boşluklarına veya vücut dışına bırakan bezlerdir. Karma bezler, hem iç salgı hem dış salgı yapan bezlerdir.

Ürettiği salgıyı doğrudan kana veren bezlere endokrin bez denir. Bu bezlerin yaptığı salgılara da hormon adı verilir. Hormonlar tarafından uyarılan yapılara da hedef organ adı verilir.



Vücutta hormon salgılayabilen bezler

AKLINDA OLSUN

Bazı hormonlar bir dokuyu bazı hormonlar ise birden fazla doku ve organı etkiler. Örneğin **tiroit uyarıcı hormon (TSH)** sadece tiroit bezini, **oksitosin** hormonu ise doğum sırasında döl yatağı kaslarının kasılmasını ve meme bezlerini etkiler. Hedef organlara kan ile ulaşan hormon, dokunun etkinliğini düzenler.

Kandaki miktarı az olmasına rağmen hormonların biyolojik etkileri oldukça yüksektir. Metabolizma, büyüme ve gelişme, su ve mineral dengesi, üreme ve davranış gibi pek çok fonksiyonun düzenlenmesinde hormonlar görev alır.

Sinir sistemi ve endokrin sistemin ortak özelliği düzenleyici görevlerini, salgıladıkları kimyasal araçlarla yapmalarıdır.

Bu kimyasallar; endokrin sistemde hormonlar, sinir sisteminde nörotransmitter maddelerdir. Sinir hücrelerinde nörotransmitter maddelerle birlikte ve uyarının elektriksel nitelikte olması hedef organın kısa zamanda hızlı tepki vermesini sağlar.

Hedef organın hormonlara karşı oluşturduğu tepki ise daha geç ve uzun sürelidir. Çünkü hormonların kanda belirli bir değere ulaşarak etki göstermesi ya da bu değerin altına düşerek etkinin ortadan kalkması için belirli bir süreye ihtiyaç vardır.

Epifiz, hipofiz, tiroit, paratiroit, timüs, adrenal (böbrek üstü), pankreas ve eşeysel bezler endokrin sisteme ait yapılardır.

ÖĞRETEN SORU 1 / 2021 AYT

İnsanda denetleyici ve düzenleyici sistemin bir parçasını oluşturan hormonal sistem ile ilgili,

- I. Bir hormonun etki gösterebilmesi için tüm vücut hücrelerinde bağlanabileceği reseptörlerin bulunması gerekir.
- II. Hormonlar salgılandıkları endokrin bezlerden vücut hücrelerine kan yoluyla taşınır.
- III. Vücudun hormonal sistem aracılığıyla uyarılara karşı tepki verme hızı, sinir sistemi aracılığıyla verilene göre daha yavaştır.

genellemelerinden hangileri doğrudur?

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

Çözüm

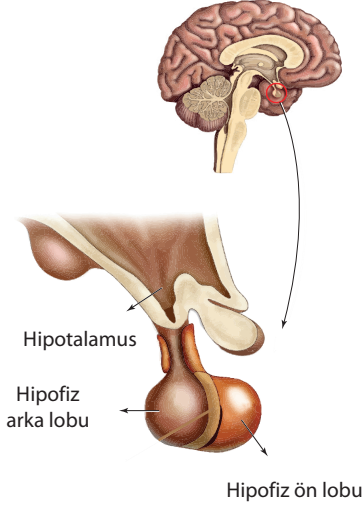
Epifiz Bezi ve Salgıladığı Hormon

Beynin orta bölgesinde yer alan ve her iki yarı küre arasında bulunan pineal bez ya da diğer adıyla epifiz bezi tarafından salgılanan melatonin, uyku döngüsünü ve sirkadiyen ritim olarak tanımlanan vücudun biyolojik saatini düzenleyen bir hormondur. Melatonin hormonunun salgılanması, hipotalamustaki gözün retinasındaki ışığa hassas nöronlardan uyarı alan bir merkez tarafından kontrol edilir. Bu hormonun salgılanma miktarı, gecenin uzunluğuna bağlıdır.

Hipofiz Bezi ve Salgıladığı Hormonlar

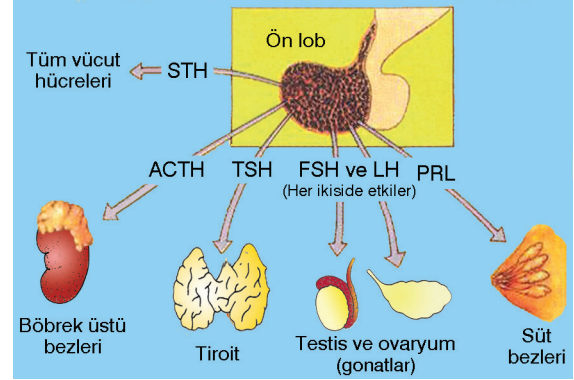
Ara beyinde bulunur. Salgıları ile diğer hormonal bezlerin çalışmasını denetler. Hipofiz, hipotalamus tarafından salgılanan RF salgısıyla denetlenir.

Hipofiz bezi birbirinden farklı yapıda iki kısımdan oluşur. Bunlar ön hipofiz ve arka hipofiz bezleridir. Ön hipofiz bezi hücreleri kendi sentezledikleri hormonları doğrudan kan damarlarına boşaltır.



Hipotalamus tarafından salgılanan **salgılatıcı (releasing) ve durdurucu (inhibiting)** hormonlar hipofiz bezinin ön lobundan salgılanan hormonları kontrol etmektedirler. **Hipofizin arka lobunda hormon üretimi olmaz.** Hipotalamusta üretilen hormonlar hipofizin arka lobunda depolanır. Buradan kana salgılanır. Vücudun iç ve dış çevresinde meydana gelen değişiklikler reseptörlerle algılanarak hipotalamusa iletilir. Hipotalamusta bu uyarılara göre hipofizi bezini uyarak sinir sistemine gelen bilginin endokrin sisteme aktarılmasında rol oynar.

I. Ön Lob Hormonları



Hipofiz ön lob hormonlarının etkilediği yapılar

a. Büyüme Hormonu (Somatotropin Hormon, STH)

Bütün vücut hücreleri üzerinde etkilidir. Hücrelerde protein sentezini hızlandırır, karbonhidrat ve yağ metabolizmasını etkiler, uzun kemiklerin uç kısımları ve kasların büyümesini kontrol eder. Kas ve kemik hücrelerindeki protein sentezini ve bölünmeyi hızlandırır.

Büyüme çağında az salgılanırsa cücelik, fazla salgılanırsa devlik meydana gelir. Erginlerde fazla salgılanırsa akromegali denilen, el, ayak ve kafatası kemiklerinde orantısız büyüme şeklinde ortaya çıkan hastalık oluşur. Buna akromegali denir.



Akromegali birey

b. Adrenokortikotropin Hormon (ACTH)

Böbrek üstü bezlerinin kabuk bölgesini etkileyerek bu bölgeden aldosteron ve kortizol hormonlarının salgılanmasını sağlar.

c. Tiroit Uyarıcı Hormon (TSH, TUH)

Tiroit bezini uyarak bezin gelişimini tiroksin hormonunun salgılanmasını sağlar.

d. Folikül Uyarıcı Hormon (FUH, FSH)

Dişilerde yumurtalıkta bulunan foliküllerin büyümesini, yumurta oluşmasını ve östrojen hormonunun salgılanmasını sağlar. Erkeklerde testis hücrelerinin uyarılmasında ve spermilerin oluşmasında etkilidir.

e. Luteinleştirici Hormon (LH)

Dişilerde büyüyen foliküllerin yırtılarak olgunlaşan yumurtanın atılmasını (ovulasyonu) ve yırtılan folikülün korpus luteuma (sarı cisim) dönüşmesini sağlar. Korpus luteumdan progesteron salgılanmasını uyarır. Erkeklerde, erkeklik hormonunun (testosteron) üretilmesine neden olur.

f. Prolaktin (PRL)

Gebelikte süt bezlerinin büyümesini ve süt sentezinin uyarılmasını sağlar. Prolaktinin işlevi erkeklerde bilinmemekle birlikte aşırı salgınımı iktidarsızlığa neden olur.

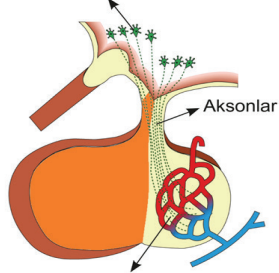
g. Melanosit Uyarıcı Hormon (MUH, MSH)

Deride bulunan melanosit hücrelerinden koyu bir pigment olan melanin sentezlenmesine ve yayılmasına neden olur. Derideki melanin pigmentinin miktarını belirlemede ACTH ile birlikte etkilidir. Bu hormonun yağ metabolizmasıyla ilgili işlevi de vardır.

II. Arka Lob Hormonları

Hipofizin arka lobundan salgılanan hormonlar, hipotalamusta üretilir. Bunlar antidiüretik hormon ve oksitosindir. Bir sinir sistemi bölümü olan hipotalamusun ürettiği bu hormonlar, nörohormon olarak tanımlanır. Bu hormonlar hipotalamustan nöronların aksonlarıyla hipofizin arka lobuna iletilir. Daha sonra salgılanmak üzere hipofizin arka lobunda depolanır.

1. Hipotalamusta sinir hücrelerinin gövdesinde ADH ve oksitosin sentezlenir.



2. Aksonlar yardımıyla hipofizin arka lobuna taşınan hormonlar buradan kana geçer.

Arka lob hormonlarının üretimi ve salgılanması

a. Antidiüretik Hormon (ADH, Vazopressin)

Atardamarların yapısında bulunan düz kasların kasılmasını sağlayıp kan basıncını yükseltir. Böbreklerin nefronlarından suyun geri emilmesini sağlayarak vücudun su kaybını önler.

ADH yetersiz salgılanırsa su böbreklerden emilemeyeceği için fazla su kaybeden insan aşırı derecede susuzluk duyar ve sürekli su içer. Bu hastalığa "şekersiz diabet" denir.

Kanın yoğunluğu arttığında (osmotik basınç yükseldiğinde) ADH salgınımı artar. Vücuttan aşırı kan kaybına bağlı olarak kan basıncının düştüğü durumlarda ADH kan damarlarını daraltarak kan basıncını artırır.

b. Oksitosin

Dişilerde doğum sırasında rahim kaslarının ritmik kasılmalarını düzenler, doğumu sağlar. Süt bezlerinden süt salgılanmasını ve süütün boşaltılmasını sağlar. Annelik güdülerinde etkilidir. Doğumun başlatılabilmesi için gebelere suni olarak oksitosin hormonu verilebilir. Oksitosin rahim kaslarının kasılıp gevşemesini sağladığı için suni doğum sancısı oluşturur ve doğumu başlatır.

ÖĞRETEN SORU 2

- I. Oksitosin
- II. Antidiüretik hormon (ADH)
- III. Somatotropin (STH)

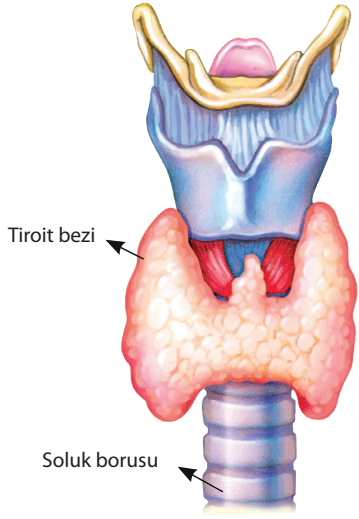
Yukarıda verilen hormonlardan hangileri kas doku üzerinde etkili olabilir?

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

Çözüm

TİROİT BEZİ

Tiroit bezi, boyun bölgesinde, soluk borusunun iki yanında ve gırtlığın altında bulunan iki parçalı kelebek şeklinde bir bezdir. Tiroit bezinden tiroksin ve kalsitonin hormonları salgılanır.



Tiroit ve bezi ve bulunduğu bölge

a. Tiroksin

Tiroit bezinin tiroksin hormonu TSH etkisiyle salgılanır. Tiroksinin yapısında iyot bulunur. Tiroksin tüm hücrelerde tüketilen oksijen miktarını artırarak metabolizmayı hızlandırır.

Gelişme döneminde tiroksin hormonu az salgılanırsa cücelik ve zekâ geriliğine neden olan kretinizm hastalığı oluşur. Yetişkinlerde tiroksin hormonu eksikliğinde ise basit guatr denilen hastalık ortaya çıkar. Tiroksinin iyotlu bir hormon olmasından dolayı besinlerle yeterli miktarda iyot alınmazsa tiroksin salgısı azalır. Bunun sonucunda hipofiz bezi uyarılır ve TSH salgısı artar. Artan TSH, tiroit bezini uyarır. Bunun sonucunda tiroit bezi büyür, boğazda büyük bir şişkinlik oluşmasına neden olur. Bu rahatsızlıkta; metabolizma yavaşlar, şişmanlık oluşur, uyuşukluk görülür, deri kurur, vücut sıcaklığı düşer. İleri aşamada vücutta şişlikler oluşur ve miksödem denilen tablo ortaya çıkar.

Tiroksin hormonu fazla salgılandığında ise eksoftalmik guatr (iç guatr) adı verilen bir rahatsızlık ortaya çıkar. Bu rahatsızlıkta ise metabolizma hızı artar, kan basıncı yükselir, göz küreleri dışarı fırlar, terleme, kilo kaybı, sinirlilik ve sık nefes alma görülür. Az salgılanacak olursa metabolizma hızı yavaşlar.

b. Kalsitonin

Paratiroit bezinin parathormonu ile birlikte kalsitonin vücudun kalsiyum miktarının düzenlenmesinde rol oynar. Kanda kalsiyum miktarı arttığı zaman tiroit bezinden kalsitonin hormonu salgılanır ve bu hormonun etkisiyle kandan kemiklere kalsiyum geçişi sağlanır. Ayrıca bu hormon böbreklerden kalsiyumun geri emilimini azaltır. Böylece kandaki kalsiyum düzeyi düşer.

ÖĞRETEN SORU 3 / 2019 AYT

Bir tiroit bezi rahatsızlığı olan Hashimoto hastalığına sahip insanlarda savunma sistemi, tiroit bezi hücrelerine karşı antikor üretir. Bu antikorlar zamanla tiroit bezi hücrelerini yıkmaya başlar.

Bu hastalığa sahip bir bireyde hastalığın ilerlediği dönemde ilgili,

- I. Kanındaki tiroit uyarıcı hormon (TSH) seviyesi artmaya başlar.
- II. Kanındaki tiroksin hormonu seviyesi aşırı artış gösterir.
- III. Bireyin bazal metabolik hızında artış olması beklenir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

Çözüm**PARATİROİT BEZİ**

Tiroit bezinde konumlanmış dört küçük bezden oluşur. Salgıladığı hormona parathormon adı verilir. Parathormon, kandaki kalsiyum derişimini yükseltirken fosfat derişimini azaltır. Bu işlemi gerçekleştirirken kemik yıkımını uyararak kana kalsiyum geçişini sağlar. Kalsiyumun böbreklerden ve bağırsaklardan geri emilimini artırarak atılmasını önler.