

11. SINIF

BİYOLOJİ DEFTERİ

Sevgili Öğrenciler,

FAZ Yayınları; eğitim-öğretim hayatınızın her anında sizinle olmaya, daha etkili yöntemlerle sizleri hayata ve sınavlara hazırlamaya devam ediyor. Tecrübeli kadromuz tarafından titiz ve yoğun bir çalışmayla hazırladığımız bu **"FAZ Defter Serisi"** sizi adım adım başarıya ulaştıracak.

"Defter Serisi"nde Neler Var?

Defterimiz etkili ve kalıcı öğrenme sağlamak için **"FAZ - FAZ"** tasarlandı. Her FAZ'da önce konuyu öğrenecek, sonra örneklerle öğrenmenizi pekiştirecek, en sonda da neleri öğrenip öğrenmediğinizi kontrol etmek için hazırladığımız testlerle kendinizi değerlendireceksiniz. **PISA, TIMSS, ALES** vb. ulusal ve uluslararası sınavlar incelenerek hazırlanan özel ve özgün soru tipleriyle karşılaşacak ve öğrenme durumunuzu çok yönlü bir şekilde takip edebileceksiniz. Ayrıca **"infografik"** çalışmalarımızla öğrenmenizi daha kalıcı hale getireceksiniz. Sayfalarda sizin için bıraktığımız boş yerlere konuyla ilgili notlar alabileceksiniz. Kitapta yer alan örnek ve soruların çözümlerine de sizin için hazırladığımız dijital ortamlardan her an ulaşabileceksiniz.

Geleceğinizi inşa ettiğiniz bu yolda, size bir nebze olsun katkıda bulunabilmenin verdiği mutlulukla hayat boyu başarılar dileriz.

İÇİNDEKİLER

FAZ 01	SİNİR SİSTEMİ - I (Sinir Hücreleri)	3 – 12
FAZ 02	SİNİR SİSTEMİ - II (Merkezi Sinir Sistemi)	13 – 22
FAZ 03	SİNİR SİSTEMİ - III (Omurluk - Çevresel Sinir Sistemi)	23 – 33
FAZ 04	ENDOKRİN SİSTEM - I (Hipofiz Bezi)	34 – 43
FAZ 05	ENDOKRİN SİSTEM - II (Tiroit - Paratiroit ve Böbrek Üstü bezleri)	44 – 53
FAZ 06	ENDOKRİN SİSTEM - III (Pankreas - Eşeyssel bezler)	54 – 63
FAZ 07	DUYU ORGANLARI - I (Göz - Görme Bozuklukları)	64 – 73
FAZ 08	DUYU ORGANLARI - II (Kulak - Deri - Dil - Burun)	74 – 83
FAZ 09	DEĞERLENDİRME FAZI 01	85 – 90
FAZ 10	DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ - I (İskelet Sistemi)	91 – 101
FAZ 11	DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ - II (Kas Sistemi)	102 – 109
FAZ 12	DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ - III (Kasılmanın Kimyasal Açıklaması - İskelet Sistemi Rahatsızlıkları).....	110 – 119
FAZ 13	SİNDİRİM SİSTEMİ - I (Sindirim Çeşitleri - Ağız)	120 – 129
FAZ 14	SİNDİRİM SİSTEMİ - II (Mide - İnce bağırsak - Kalın bağırsak - Pankreas)	130 – 139
FAZ 15	SİNDİRİM SİSTEMİ - III (Karaciğer - Besinlerin Kimyasal Sindirimi)	140 – 149
FAZ 16	SİNDİRİM SİSTEMİ - IV (Besinlerin Sindirim Sisteminde Emilimi - Sindirim Sistemi Rahatsızlıkları)	150 – 156
FAZ 17	DEĞERLENDİRME FAZI 02	157 – 164
FAZ 18	DOLAŞIM SİSTEMİ - I (Kalp - Kan Damarları)	165 – 174
FAZ 19	DOLAŞIM SİSTEMİ - II (Madde Alışverişi - Kanın Vücutta Dolaşımı)	175 – 184
FAZ 20	DOLAŞIM SİSTEMİ - III (Kan Dokusu - Dolaşım Sistemi Hastalıkları)	185 – 192
FAZ 21	DOLAŞIM SİSTEMİ - IV (Lenf Dolaşımı ve Vücut Savunması)	193 – 202
FAZ 22	DOLAŞIM SİSTEMİ - V (Bağışıklığın Kazanılması Savunma Sistemi Rahatsızlıkları)	203 – 211
FAZ 23	DEĞERLENDİRME FAZI 03	212 – 217
FAZ 24	SOLUNUM SİSTEMİ	218 – 229
FAZ 25	BOŞALTIM SİSTEMİ	230 – 243
FAZ 26	ÜREME SİSTEMİ - I (Dişi Üreme Sistemi)	244 – 251
FAZ 27	ÜREME SİSTEMİ - II (Erkek Üreme Sistemi - Embriyonik Gelişim)	252 – 261
FAZ 28	KOMÜNİTE EKOLOJİSİ	262 – 269
FAZ 29	POPÜLASYON EKOLOJİSİ	270 – 277
FAZ 30	DEĞERLENDİRME FAZI 04	279 – 284
CEVAP ANAHTARLARI		285 – 288



Tüm canlılar çevresindeki uyarılara karşı özelleşmiş çeşitli kimyasal molekül, hücre, doku veya organlarıyla tepki oluştururlar. Bu tepkiler tek hücreli canlılarda elektriksel veya kimyasal değişimlerle sağlanırken, çok hücreli gelişmiş yapıları canlılarda çeşitli doku ve organlarla sağlanmaktadır. Bu özelleşmiş yapılar canlıların vücut bütünlüğünü korur, iç ve dış ortamda meydana gelen değişikliklere karşı canlının iç dengesinin korunmasını (**homeostasiyi**) sağlar.

Sinir sistemi ve endokrin sistemin denetimiyle homeostasi korunur. Bu nedenle sinir sistemi ve endokrin sistem denetleyici ve düzenleyici sistemlerdir.

Sinir Sistemi

Canlının çevresindeki değişiklikleri algılamasını ve hızlı tepki vermesini sağlayan sisteme **sinir sistemi** denir.

Canlılarda bu sistemi oluşturan sinir hücrelerinin çalışma mekanizması birbirine benzer. Fakat sinir sisteminin yapısı ve işlevi gelişmişlik düzeyine göre farklılıklar gösterir.

Sinir sisteminin amaçları;

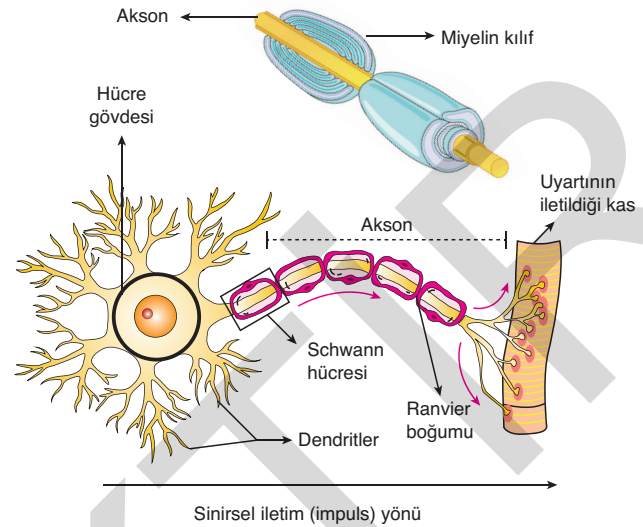
- Çeşitli organ ve sistemleri birbirine bağlayarak bu yapılar arasındaki koordinasyonu düzenlemek
 - Organizmaya ait organların görevlerinin düzenlenmesini ve gerçekleşmesini sağlamak
 - Organizma ile çevre arasındaki iletişimi sağlamak
 - Vücut içindeki homeostasiyi korumak
- şeklinde özetlenebilir.

Sinir sistemi özelleşmiş sinir hücreleri ve sinir dokudan oluşur.

Sinir Hücresinin Yapısı ve Çeşitleri

Sinir doku nöron adı verilen temel yapı birimi ve glia adı verilen yardımcı hücrelerden oluşur. Nöronların uyarıları alma, iletmeye ve cevap verme gibi özellikleri vardır. Bir nöron üç temel kısımdan oluşur.

1. Hücre gövdesi
2. Dendrit
3. Akson

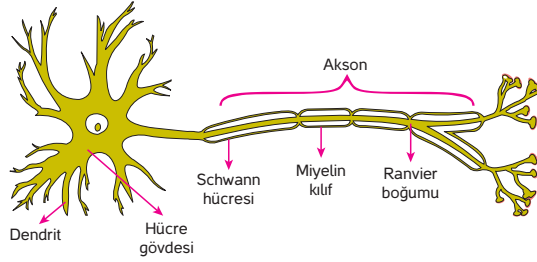


- **Hücre gövdesi**; çekirdek ve organellerin bulunduğu kısımdır. Akson ve dendritler bu bölgeden çıkar. Nöronlarda sentrozom yoktur. Kural olarak bölünmezler.
 - **Dendrit**; çok sayıda kısa ve dallanmış uzantılardır. Bu yapılar genellikle çevredeki hücrelerden gelen uyarıları alır ve elektrik sinyalleri halinde hücre gövdesine iletir.
 - **Akson**; hücre gövdesinden çıkan uzun uzantılardır.
 - Aksonların sonlandığı ve dallanarak genişlediği bölge **akson ucu** olarak adlandırılır. Aksonun dallanmış olan her bir ucu bilgiyi **sinaps** adı verilen bağlantı yerinden diğer hücreye aktarır. Akson ucundan salgılanan **nörotransmitter** olarak adlandırılan kimyasal maddeler ile uyarılar diğer bir sinir hücresine veya tepki organına iletir.
 - Sinir sisteminde nöronlar dışında çok sayıda hücre vardır. Bu hücrelere **nöroglia** ya da kısaca **glia hücreleri** denir.
 - Glia sinir dokuda nöronlara desteklik sağlayan yardımcı hücrelerdir. Glia hücreleri:
 - Mikroglia hücreleri
 - Schwann hücreleri
 - Oligodendrositler
 - Ependim hücreleri
 - Astrositlerdir.
- Mikroglia hücreleri; fagositozla savunmayı sağlar.
Schwann hücreleri; çevresel sinir sisteminin nöronlarında miyelin kılıf oluşturur.
Oligodendrositler; merkezi sinir sisteminin nöronlarında miyelin kılıf oluşturur.
Ependim hücreleri; merkezi sinir sistemindeki boşlukları örten, BOS üretimi ve akışını düzenleyen hücrelerdir.
Astrositler; kan ile beyin arasında bariyer oluşturarak madde alışverişini düzenleyen hücrelerdir.
- Akson etrafında yalıtkan örtü taşıyan aksonlara **miyelinli aksonlar** denir. Miyelin kılıf izolasyon sağlayarak uyarı (**impuls**) iletimini hızlandırır.
 - Miyelin kılıf Schwann hücreleri arasında kesintiye uğrayarak boğumlar oluşturur. Bu boğumlara **Ranvier boğumları** denir.
 - Miyelinli nöronlarda impuls iletim hızı, miyelinsiz sinirlerden fazladır. (Miyelinli nöronlarda 120 m/s, miyelinsiz nöronlarda 12 m/s)

Örnek



Aşağıdaki şekilde bir nöron yapısı gösterilmiştir.



Nöronla ilgili, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Dendritleriyle çevresindeki uyarıları alarak impuls oluşumunu sağlar.
- B) Hücre gövdesinde bulunan mitokondri faaliyeti ile ATP sentezler.
- C) İmpuls iletiminin dendritten aksona doğru gerçekleşmesini sağlar.
- D) Miyelin kılıfın varlığı impuls iletim hızını yavaşlatır.
- E) Schwann hücreleri miyelin kılıf oluştururlar.

Çözüm:

Nöronların dendritleri çevredeki uyarıları alarak impuls oluşturur. İmpuls iletim yönü dendritten aksona doğrudur. Hücre gövdesinde bulunan mitokondri ATP sentezler. Ranvier boğumu ve Schwann hücreleri miyelinli sinirlerde bulunur. Miyelin kılıf impuls iletimini hızlandırır.

Cevap D

Nöron çeşitleri

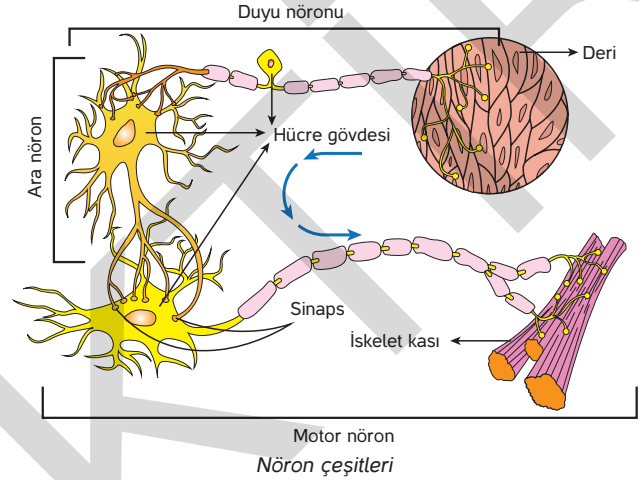
Sinir hücreleri yaptığı işleve göre;

- Duyu nöronu
- Ara nöron
- Motor nöron

olarak gruplandırılırlar.

- **Duyu nöronu;** Göz, kulak, deri gibi vücudun çeşitli kısımlarında bulunan reseptör (alıcı) hücrelerden aldıkları uyarıları beyin veya omuriliğe taşır. Bu sinirlere getirici sinirler de denir.

- **Ara nöron;** Merkezi sinir sisteminde (beyin ve omurilik) bulunan sinirlerdir. Duyu nöronlarıyla motor nöronlar arasındaki bağlantıyı sağlar. Duyu nöronlarından gelen impulsları değerlendirir ve oluşturduğu cevabı (tepkiyi) motor nöronlara iletir.
- **Motor nöron;** Merkezi sinir sisteminden aldığı uyarıyı efektör (kas ya da endokrin bez) organa taşır. Bundan dolayı bu sinirlere götürücü sinirler de denir.



Örnek



Botoks, insanda uygulandığı bölgede sadece motor sinirlerdeki iletimi engellemek için kullanılan bir maddedir.

Buna göre, botoks, uygulandığı bölgede,

- I. uyarıların alınarak merkezi sinir sistemine iletilmesi,
- II. tepki organında cevap oluşması,
- III. uyarıların merkezi sinir sisteminde algılanması

işlevlerinden hangilerini engeller?

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

(2006 - ÖSS)

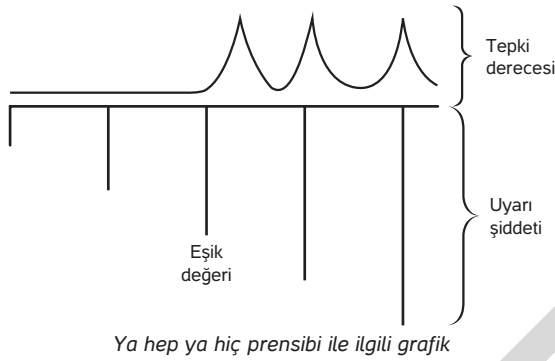
Çözüm:

Botoks işlemi, motor sinirlerin çalışmasını engeller. Motor sinirler, merkezi sinir sisteminde ara nöronlar tarafından oluşturulan cevabın tepki organına iletilmesinde görev yapar. Dolayısıyla botoks uygulaması uyarıların alınması ya da değerlendirilmesinde değil, cevap oluşturulmasında engelleyicidir.

Cevap B

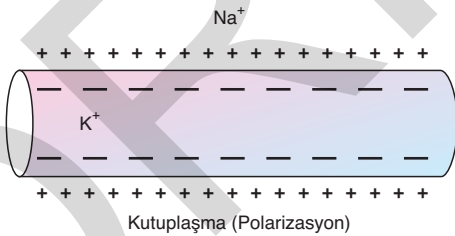
Nöronlarda İmpuls Oluşumu ve İletimi

- Organizmayı etkileyen iç ve dış değişikliklere **uyaran** ya da **uyarı** denir. Örneğin çevreden gelen ses, ışık, koku gibi etmenlerle vücudumuzun iç ortamından gelen acıkma, kan basıncının artışı gibi etmenler birer uyandır.
- Uyartının nöronlarda oluşturduğu kimyasal ve elektriksel değişimlere **impuls** denir.
- Nöronlarda impuls oluşumunu başlatan en düşük uyarı şiddetine **eşik değeri** (eşik şiddeti) denir.
- Nöronlar eşik değerin altındaki uyarılara tepki vermez, eşik değerinin üzerindeki uyarılara da her zaman aynı şiddette tepki verir. Bu duruma **ya hep ya hiç prensibi** denir.



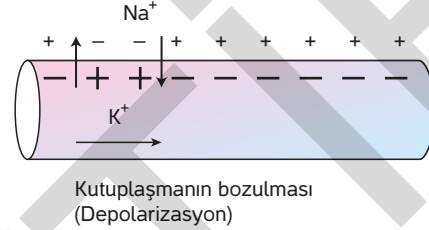
Miyelinsiz nöronlarda impuls oluşumu:

- Sodyum potasyum pompasından bahsedilmesi diğer zar potansiyelinden bahsetmek gerekiyor.
- Sinir hücreleri dinlenme halindeyken hücre dışı pozitif (+), hücre içi negatif (-) yüklüdür. Buna **polarizasyon** denir.

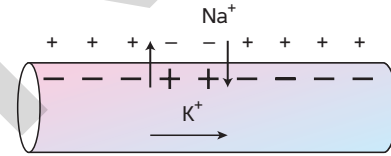


- Polarizasyonun nedeni hücre içi ve hücre dışındaki iyonik bileşiklerin derişimlerinin farklı olmasıdır. Hücre içindeki iyonlardan anyonlar, katyonlara oranla daha fazladır. Bu durum hücre içinin (-) yüklü olmasına yol açar. Hücre dışında ise katyonlar, anyonlara oranla daha fazladır. Polarizasyon sodyum-potasyum pompası ile korunur. Böylece hücre dışında Na^+ 'lar hücre içinde K^+ 'lar daha fazla oranda bulunur. Bu da hücre dışının (+) yüklü olmasına neden olur.

- Sinir hücresinin uyarılması ile sodyum kapıları açılır ve Na^+ iyonlarının hücre içine difüzyonla geçmesine neden olur. Hücre içi (+), hücre dışı (-) yüklenir. Bu duruma **depolarizasyon** denir.
- Depolarizasyon, zar potansiyelini yeterince değiştirirse, zarın elektrik yükünde büyük bir değişiklik gerçekleşir. Bu değişikliğe aksiyon potansiyeli adı verilir. Aksiyon potansiyelleri, depolarize olan bölgede komşu alanların açılmasını sağlayan bir akım başlatır. Böylece impuls, akson ucuna doğru taşınır.



- Depolarizasyona uğrayan bölgede Na kanalları kapanır. K kanalları açılır ve K^+ iyonları difüzyonla hücre dışına çıkar. Hücre dışı (+), hücre içi (-) yüklü olur. Buna **repolarizasyon** denir.



- Sodyum - Potasyum pompasının hücreye giren Na^+ iyonlarını dışarı, hücre dışına çıkan K^+ iyonlarını içeri pompalayarak bu iyonların derişimini impuls öncesindeki duruma getirmesiyle polarizasyon tekrar sağlanır. Bu olay aktif taşıma ile gerçekleşir.

Miyelinli nöronlarda impuls oluşumu;

- Miyelinli nöronlarda aksonda depolarizasyon ve repolarizasyonu sağlayan iyon geçişi, miyelin kılıfın kesintiye uğradığı yerler olan Ranvier boğumlarında gerçekleşir.
- İmpuls iki Ranvier boğumu arasında bir boğumdan diğerine atlayarak iletilir. Buna **atlamalı iletim** denir.
- Atlamalı iletimde impuls boğumlardan atlayarak ilerlediğinden miyelinsiz nöronlarda gerçekleşen iletime göre daha az enerji harcanarak daha hızlı iletim gerçekleşir.

Dikkat



- Eşik değerinin üzerindeki uyarıların tümü nöronlarda aynı şiddete impuls oluşturur. Buna rağmen bizler uyarıların şiddetini algılayabiliriz. Örneğin soğuk, ılık, sıcak gibi farklılıkları anlayabiliriz.
- Bu durumun nedeni; reseptöre ulaşan uyarının şiddetinin fazla olmasının, nöronda daha sık aralıklarla daha fazla sayıda impuls oluşumuna neden olmasıdır.
- Beyindeki duyu merkezleri, gelen impulsların sayısına ve sıklığına göre şiddetini belirler.

Bu durumda;

- ▶ Uyarının şiddeti nöron boyunca iletilen impulsun hızını etkilemez.
- ▶ Uyarının şiddeti impuls sayısı ve sıklığını (frekansını) etkiler.
- ▶ Miyelinli nöronlarda miyelinsiz nöronlara göre iletim hızlıdır.
- ▶ Akson çapının fazla olması impuls iletimini hızlandırır.
- ▶ Sıcakta impuls hızı soğuğa göre daha fazladır.
- ▶ Uyarı şiddeti arttıkça uyarılan nöron sayısı ve oluşan impuls sayısı artar. Bu durum uyarıya karşı daha kuvvetli bir cevap oluşumuna neden olur.

Örnek



Nöron boyunca iletilen impuls ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi, uyarının şiddeti hakkında bilgi verir?

- A) Sıklığı (frekansı)
- B) Hızı
- C) Genliği
- D) Yönü
- E) Atlamalı iletilmesi

(2012 - LYS)

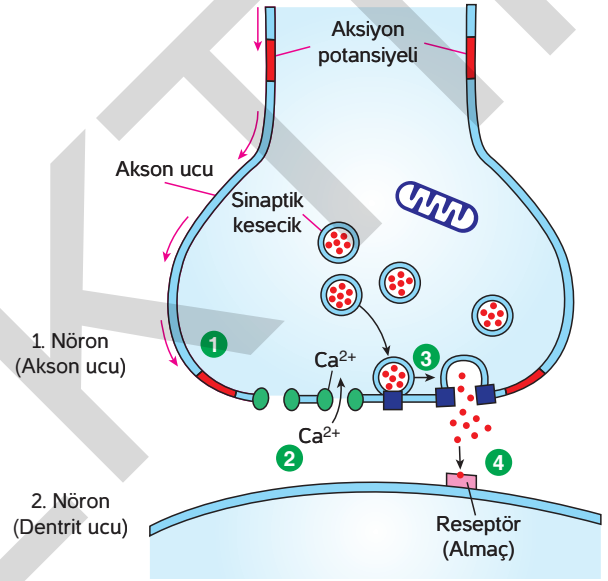
Çözüm:

Eşik değeri ve üzerindeki uyarılara, sinir hücreleri ya hep ya hiç prensibine göre tepki verir. Dolayısıyla uyarının şiddeti artsa bile impuls hızında ve özelliğinde bir değişiklik olmaz. Ancak impuls sayısı (frekansı) ve uyarılan sinir hücresi sayısı artar.

Cevap A

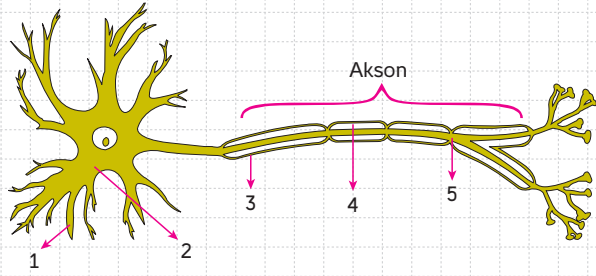
Sinapslarda impuls iletimi:

- Bir nöronun uzantılarının diğer nöronla ya da tepki organlarının hücreleriyle oluşturduğu temas yerlerine **sinaps** denir.
- Sinapslarda iki hücre arasındaki boşluğa **sinaps boşluğu** denir.
- Aksonların sinaps boşluğunda sonlanan ucu ise **sinaptik yumru** olarak adlandırılır.
- Sinaptik yumruda çok sayıda sinaptik kesecik bulunur. Bu kesecikler **nörotransmitter** maddeler içerir. Nörotransmitter maddeler sinapslarda kimyasal iletimi sağlayan asetil kolin, adrenalin, nöradrenalin, dopamin, histamin gibi maddelerdir.



- İmpuls 1. nöronun akson ucundaki sinaptik yumruya ulaştığında kesecik içindeki nörotransmitter maddeler sinaps boşluğuna ekzositozla boşaltılır.
- Sinaps boşluğuna boşaltılan nörotransmitter maddeler 2. nöronun dendritleri üzerindeki reseptörlere bağlanır. 2. nöronda zar geçirgenliği değişir ve impuls oluşumu gerçekleşir.
- Bazı uyarılar için nöronlarda nörotransmitter madde salgılanmaz ve impuls bir sonraki nöron veya efektör organa aktarılmaz. Buna **sinaptik direnç** denir.
- Sinaptik direnç ile sadece hedef organın uyarılması sağlanır. Sinaptik direnç, kasların denetimsiz olarak sürekli kasılmasını ve bezlerin salgı üretmesini önler.
- Nörotransmitterlerin impulsun sonraki nörona geçişini engellemesine ile **durdurucu sinaps**, iletilmesini sağlamasına **kolaylaştırıcı sinaps** denir.
- Nörotransmitterler görevleri bitince ya akson ucuna geri emilirler ya da hidroliz edilirler.

1. Aşağıdaki şekilde bir nörona ait çeşitli kısımlar gösterilmiştir.



Numaralandırılmış kısımların isimlerini aşağıdaki kutucuklara yazınız.

1 -

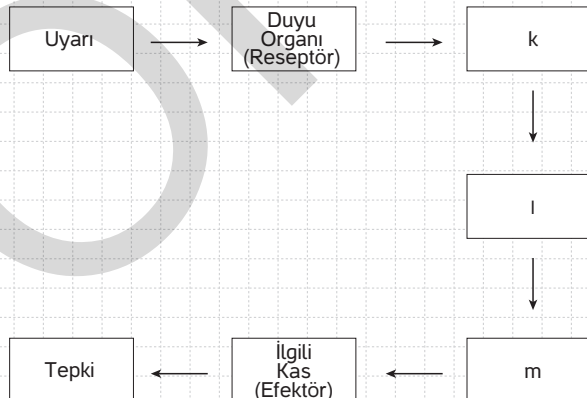
2 -

3 -

4 -

5 -

2. Aşağıdaki şekilde çevreden gelen bir uyarıya karşı tepki verme sürecinde görev alan nöron çeşitleri harflerle ifade edilmiştir.



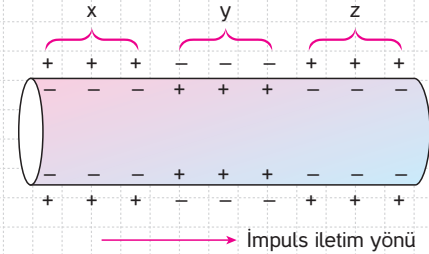
k, l ve m harfleriyle ifade edilen nöron çeşitlerinin görevlerini yazınız.

k nöronu =

l nöronu =

m nöronu =

3. İnsana ait bir sinir hücresinin uyarı iletimine bağlı olarak hücre zarında meydana gelen elektriksel yük değişimi aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Nöronda x, y ve z ile gösterilen bölgelerde gerçekleşen durumlara verilen isimleri yazınız.

X -

Y -

Z -

4. Bir nöronda uyarı şiddeti ve frekansının (sıklığı) artmasına bağlı olarak aşağıdaki niceliklerin nasıl değişeceğini karşılarına yazınız.

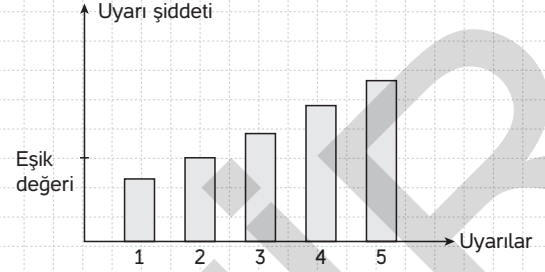
- İmpuls iletim hızı:
- İmpuls sayısı:
- Tepki şiddeti:

5. Aşağıdaki tabloda akson uzunlukları eşit olan dört farklı nörona ait bazı özellikler verilmiştir.

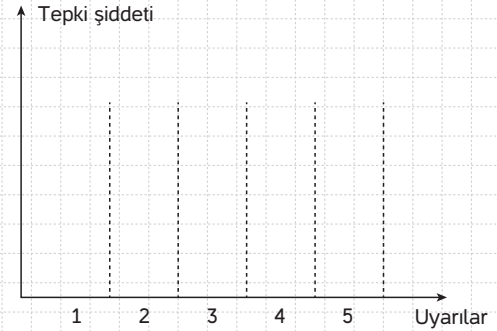
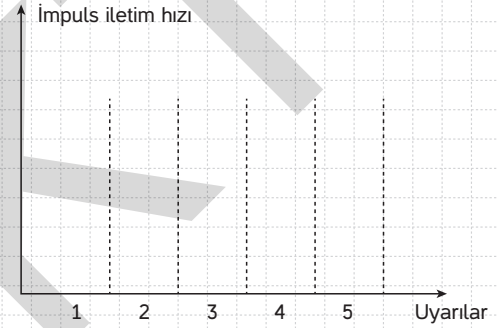
	Miyelin kılıf	Akson çapı	Ranvier boğumu sayısı
K	Var	400	6
L	Yok	200	—
M	Var	400	4
N	Var	300	6
P	Yok	150	—

K, L, M, N ve P nöronlarının eşik değerindeki bir uyarıyla uyarılması sonucu impuls iletim hızlarının en yüksek olandan en düşük olana doğru sıralanışını aşağıdaki kutucuklara yazınız.

6. Aşağıdaki grafikte merkezi sinir sistemine ait bir sinir demetine gelen beş farklı uyarının şiddeti verilmiştir.



Grafiğe göre sinir demetine gelen uyarı şiddetine bağlı olarak impuls iletim hızını ve tepki şiddetini gösteren grafikleri çiziniz.





1. Nöronlarla ilgili,

- I. Sinir sistemine ait özelleşmiş ve bölünmeyen hücrelerdir.
- II. Dendrit, hücre gövdesi ve akson kısımlarından oluşurlar.
- III. Elektrokimyasal nitelikteki impulsları üretir ve taşırlar.
- IV. Eşik değerinde uyarı almadıkları sürece canlılık faaliyeti göstermezler.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

2. Nöronlarda,

- I. elektrokimyasal değişim,
- II. ATP üretimi ve tüketimi,
- III. DNA eşlenmesi

olaylarından hangileri gerçekleşebilir?

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

3. Nöron çeşitleri ve görevleriyle ilgili,

- I. Duyu nöronları reseptörden aldığı uyarıları merkezi sinir sistemine aktarırlar.
- II. Ara nöronlar sadece duyu nöronlarıyla sinaps oluştururlar.
- III. Motor nöronlar efektör organa uyarı taşıyarak tepki oluşumunu sağlarlar.
- IV. Duyu ve ara nöronlar miyelinli, motor nöronlar miyelinlidir.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

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

4. Yetişkin bir insanın nöronları,

- I. hücre bölünmesi,
- II. protein sentezi,
- III. hücre solunum,
- IV. hormon salgılama

olaylarından hangilerini gerçekleştirebilir?

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

5. Nöronlar ve nöronlarda uyarının taşınmasıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Miyelini nöronlarda impuls hızı, miyelinsiz nöronlara göre daha fazladır.
- B) Bir nöronun aksonu boyunca, $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ iyonlarının yer değişimiyle uyarı iletimi olur.
- C) Uyarı şiddetinin artışı uyarının nitelik ve niceliğini değiştirir.
- D) Nöronlar sadece eşik değeri ve üzerindeki uyarılar ile uyarı oluşturur.
- E) Akson çapı iletim hızını etkiler.

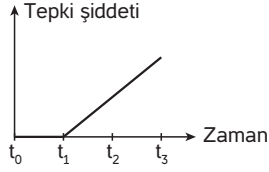
6. Sinir hücresine uygulanan uyarının şiddeti ve süresinin artışı,

- I. impuls iletim hızı,
- II. impulsun iletim mekanizması,
- III. tepkinin şiddeti,
- IV. impuls sayısı

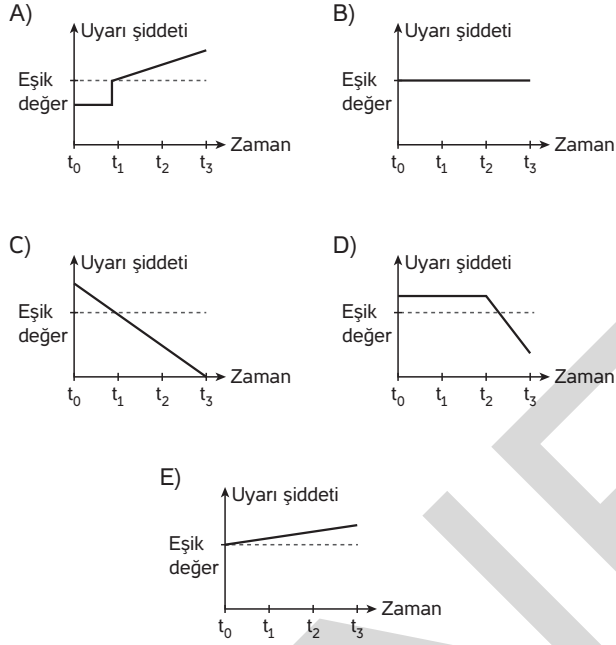
faktörlerinden hangilerinin değişimine neden olur?

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

7. Bir sinir hücresine uygulanan uyarının şiddetine bağlı olarak $t_0 - t_3$ zaman aralığında oluşan tepki şiddeti aşağıdaki grafikteki gibidir.



Buna göre grafikteki değişime neden olan uyarı şiddetini gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?



8. “Ya hep ya hiç” prensibine göre nöronlarda impuls oluşumuyla ilgili,

- Eşik değerinin altındaki uyarılar impuls oluşumuna neden olmaz.
- Nöronlar eşik değerindeki uyarıya maksimum tepkiyi vererek impuls üretirler.
- Uyarı şiddetinin eşik değerinin üzerindeki artışı impulsun hızını artırır.

yargılarından hangilerine varılabilir?

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

9. Bir sinir hücresi boyunca uyarının iletimi sırasında (depolarize durumdaki bölgede) aşağıdaki değişimlerden hangisi gerçekleşmez?

- Sodyum kapılarının açılması
- Potasyum iyonlarının hücre dışına çıkması
- Sodyum iyonlarının difüzyonla hücre içine girmesi
- Hücre içinin (+), hücre dışının (-) yüklenmesi
- Zar potansiyelinin değişmesi

10. Motor nöronlara impuls iletimini engelleyen bir maddenin uygulanması sonucunda,

- uyarının reseptör tarafından algılanıp oluşan impulsun duyu nöronuna iletimi,
- efektör yapının uyarana özgü yanıt oluşturmaması,
- motor nöronlarda depolarizasyonu oluşması,
- ara nöronun duyu nöronuyla gelen uyarıyı değerlendirilmesi

olaylarından hangileri gerçekleşmez?

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

11. Sinir sisteminde bulunan nöronlar,

- protein sentezleme,
- bölünerek sayısını artırma,
- kimyasal maddeler sentezleme,
- solunum yapma

işlevlerinden hangilerini gerçekleştirebilir?

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



1. Sağlıklı bir insanda sinir sistemi aşağıdaki işlevlerden hangisini gerçekleştirmez?

- A) Organların fonksiyonlarını gerçekleştirmesini sağlama
- B) Hücresel solunum, kalp atışı, kas hareketi gibi olayların hızını denetleme
- C) Sentezlediği enzimlerle besinlerin hidrolizini sağlama
- D) Sistemler arası koordinasyonu sağlama
- E) Bireyin çevre ile iletişimini sağlama

2. Nöronlar,

- Duyu nöronu
- Ara nöron
- Motor nöron

olmak üzere gruplandırılabilir.

Nöron çeşitleri ve görevleriyle ilgili,

- I. Duyu nöronu, duyu organlarında bulunan reseptörlerden aldığı uyarıyı merkezi sinir sistemine iletir.
- II. Ara nöronlar merkezi sinir sisteminde değerlendirmede görevlidir.
- III. Motor nöronlar kas veya salgı bezine uyarı taşırlar.
- IV. Ara nöronların oluşturduğu sinapslarda uyarı elektriksel yolla aktarılır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

3. Nöron çeşitleri ve görevleriyle ilgili,

- I. Motor nöronun aksonu efektör organla sinaps yapar.
- II. Duyu nöronundan salgılanan nörotransmitter maddeler ara nöronu uyarır.
- III. Ara nöronlar duyu ve motor nöronlar arasında bulunan merkezi sinir sistemine ait nöronlardır.
- IV. Reseptör yapılar duyu nöronlarında impuls oluşumunu sağlar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

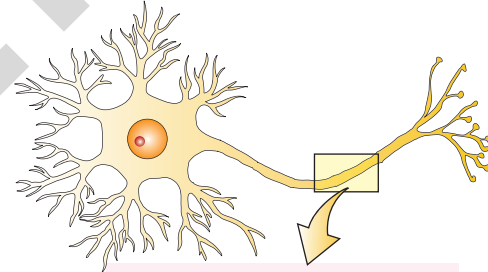
- A) I ve II
- B) III ve IV
- C) I, III ve IV
- D) II, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

4. Sinir sisteminde impuls taşınması nöronlarla gerçekleştirilir.

Nöronlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) İmpulsun yönü; dendrit → hücre gövdesi → akson şeklindedir.
- B) Uyarı almamış nöronda hücre dışı pozitif (+), hücre içi negatif (-) yüklüdür.
- C) Bir nöron, aynı anda birden fazla uyarı alamaz.
- D) Akson çapı dar olan bir nörondaki impuls hızı akson çapı geniş olan nörondan daha fazladır.
- E) Ranvier boğumu sayısının fazla olması impuls hızını yavaşlatır.

5.



[K ⁺]	[Na ⁺]	Hücre dışı
5 mM	150 mM	
[K ⁺]	[Na ⁺]	Hücre içi
150 mM	15 mM	

Yukarıdaki şekilde bir nöron ve nöronun akson kısmında hücre içi ve hücre dışı [Na⁺], [K⁺] miktarları gösterilmiştir.

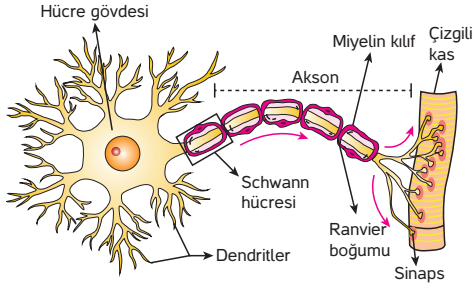
Buna göre,

- I. Nöron, polarize durumdadır.
- II. Hücre dışı negatif (-), hücre içi pozitif (+) yüklüdür.
- III. Eşik değeri veya üzerinde uyarı verildiğinde elektriksel yük değişimi gerçekleşebilecektir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

6.



Yukarıdaki şekilde bir nöron ve sinaps yaptığı kas gösterilmiştir.

Buna göre bu nöronla ilgili,

- I. Motor nörondur, efektör organla sinaps yapmıştır.
- II. Miyelin kılıf varlığı impulsun hızlı taşınmasını sağlar.
- III. İmpuls; nöronun dendrit ucundan başlayarak akson ucuna doğru taşınır.
- IV. Hücre gövdesinde bulunan mitokondri organelleri impuls taşınmasında gerekli ATP'yi sentezler.

yargılarından hangilerine varılabilir?

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

7. Eşik değerinin altında uyarıyla uyarılan bir nörona,

- I. aksiyon potansiyelinin değişmesi,
- II. hücre dışında Na^+ iyonlarının birikimi,
- III. sinaptik keselerden kimyasal madde salınımının hızlanması,
- IV. solunum tepkimelerinin durması

olaylarından hangileri meydana gelmez?

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

8. Sinir hücrelerinde,

- I. akson çapı,
- II. uyarı şiddeti,
- III. uyarı süresi

niceliklerinden hangilerinin impuls hızı üzerinde etkisi yoktur?

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

9. Nöronlarda impuls oluşumu ve iletimi sırasında,

- I. dendritlerde oluşan impulsun aksone doğru ilerlemesi,
- II. ATP tüketiminin hızlanması,
- III. $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ pompasının görev alması,
- IV. sinapslarda hücre gövdesinden nörotransmitter salgılanması

olaylarından hangileri meydana gelmez?

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

10. Ara nöron ile motor nöron arasındaki sinirsel iletimin engellenmesi sonucunda,

- I. uyarının reseptör tarafından algılanıp oluşan impulsun duyu nöronuna iletimi,
- II. ara nöronun impulsu değerlendirmesi,
- III. efektör organla uygun tepkinin verilmesi,
- IV. motor nörondan efektör organa impulsun taşınması

olaylarından hangileri gerçekleşmez?

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

11. Duyu, ara ve motor nöronlarda,

- I. nörotransmitter madde salgılama,
- II. efektör organ ile sinaps yapma,
- III. uyarıları beyne iletme,
- IV. impuls iletimi sırasında ATP harcama

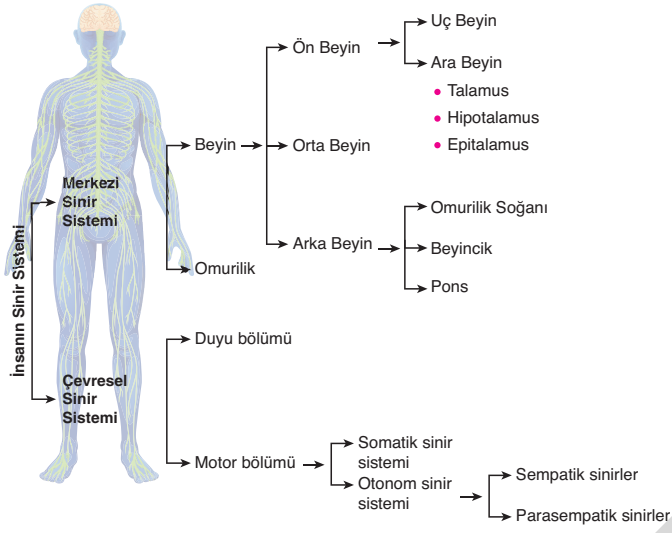
özelliklerinden hangileri ortaktır?

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



İnsanda Sinir Sistemi

İnsanda sinir sistemi, beyin ve omuriliğin oluşturduğu **merkezi sinir sistemi** ve beyin ve omurilikten çıkan sinirler ile sinir düğümlerinden meydana gelen **çevresel (periferik) sinir sisteminin** oluşur.



Merkezi Sinir Sistemi

- Beyin ve omurilikten oluşur.
- Beyin ve omurilik dış ve iç ortamdan gelen uyarıları alır ve değerlendirir.
- Merkezi sinir sisteminin yapısı motor nöronların hücre gövdeleri ve ara nöronlardan oluşmuştur.
- Merkezi sinir sistemi **meningens** olarak adlandırılan üç katlı zarla çevrilidir.
- Meningens dıştan içe doğru şöyledir:

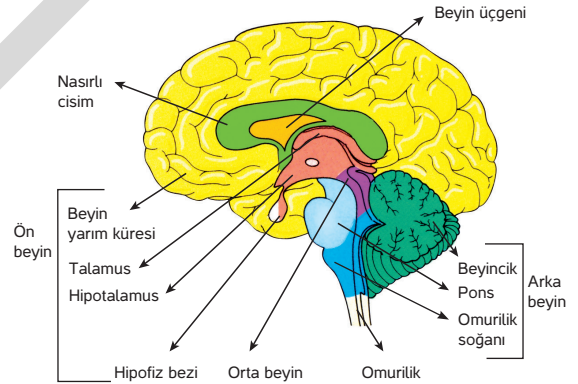
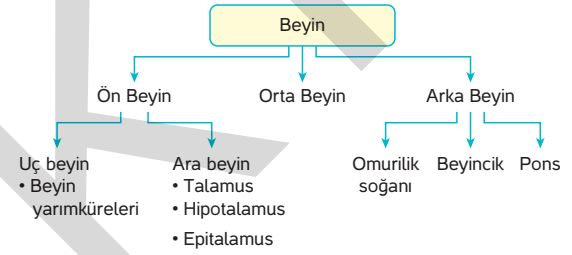
Sert zar: Bağ dokusundan oluşmuştur. Beynin dış kısmında kafatası kemiğine yapışık, omurilikte ise serbesttir.

Örümceksi zar: Bu zar taşıdığı bağ doku lifleri sayesinde içteki ince zar ile dıştaki sert zarı birbirine bağlar. Örümceksi zarla ince zar arasında **beyin - omurilik sıvısı (BOS)** bulunur. Bu sıvı merkezi sinir sistemini çarpma ve sarsıntılara karşı korur. Sinir hücreleri ile kan damarları arasında madde alışverişini sağlarken, merkezi sinir sistemindeki iyon dengesinin dengede kalmasında da etkilidir. Bu sayede besinler ve O_2 sinir hücrelerine ulaşırken, atık maddeler ve CO_2 de uzaklaştırılır.

İnce zar: En içte bulunan bu zarla bol miktarda kılcak damar bulunur. Beynin beslenmesini sağlar.

- Meningens olarak adlandırılan bu zarlarda oluşan iltihaplı hastalığa **menenjit** denir.
- Beyin - omurilik sıvısı insan beyninin çok daha düşük ağırlıkta ($= 1/30$) hissedilmesini sağlar.

a. Beyin

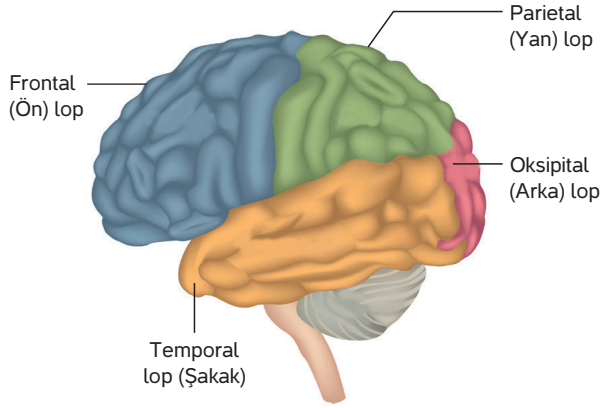


1. Ön Beyin (Büyük Beyin)

- İnsanda beynin en büyük bölgesidir. Diğer beyin bölgelerinin kısımlarını üstten örter.
- Uç beyin ve ara beyin olmak üzere ikiye ayrılır.
- Uç beyin, beyin yarım kürelerinden; ara beyin ise talamus, epitalamus ve hipotalamustan oluşur.

Uç Beyin

- Uç beyin iki yarım küreden meydana gelir.
- Beyin yarım küreleri sağ ve sol yarım küre olmak üzere birbirine üstten **nasırlı cisim**, alttan **beyin üçgeni** adı verilen bağlar ile bağlanır. Bu bağlar nöronların aksonlarından oluşur.
- Beyin yarım kürelerini enine ayıran derin yarığa **Rolando yarığı** adı verilir.



- Ön beyinden enine kesit alındığında dışta boz madde, içte ak madde kısımları bulunur.
- Boz madde kısmı **kabuk** olarak adlandırılır.

- Beyin kabuğunda çok sayıda kıvrım bulunur. Bu kıvrımlar boz maddenin yüzeyini artırır. Kıvrım ile zeka arasında doğru orantı vardır. En fazla kıvrım insan beyininde bulunur.
- Beyin kabuğunu oluşturan boz maddenin altında ak madde bulunur.
- Ak madde miyelinli sinirlerin aksonlarından oluşur. Miyelin, beyaz ve yağlı bir tabaka olduğu için bu kısmın beyaz görünmesine neden olur.
- Beyin kabuğunda;
 - ▶ bilinç
 - ▶ hafıza
 - ▶ zeka
 - ▶ düşünme
 - ▶ yazma
 - ▶ bilerek hareket etme (bilinçli hareket)
 - ▶ beş duyunun alınıp değerlendirilmesi (görme, işitme, tat alma, dokunma ve koklama)
 merkezleri bulunmaktadır.
- Beyin yarım küreleri birbirinden farklı aktiviteleri kontrol eden loblara ayrılmıştır. Örneğin arka lopta görme merkezi, yan lopta dokunma ve koklama merkezi bulunur.

Ön Lob (Frontal Lob)

Problem çözme
Karar verme
Davranış kontrolü
Planlama
Tahmin etme
Konuşma
Duyguları ifade etme
Yetenekleri fark etme
Kendini denetleme
İstemli kas hareketleri
Kişilik denetimi
Konsantrasyon
Harekete geçme

Şakak Lobu (Temporal Lob)

Dili anlama
Düzenleme ve sınıflandırma
Bilgi edinme
Hafıza denetimi
Duyma
Öğrenme
Duyguların denetimi

Yan Lob (Parietal Lob)

Dokunma, tat alma ve koku alma
Boyut, şekil ve renkleri ayırt etme
Konuşmayı algılama
Akademik becerilere sahip olma
Matematiksel hesaplamalar yapabilme
Okuma ve yazma becerisine sahip olma

Arka Lob (Oksipital Lob)

Görme alanı
Görsel yorumlama
Okuduğunu algılama ve canlandırma





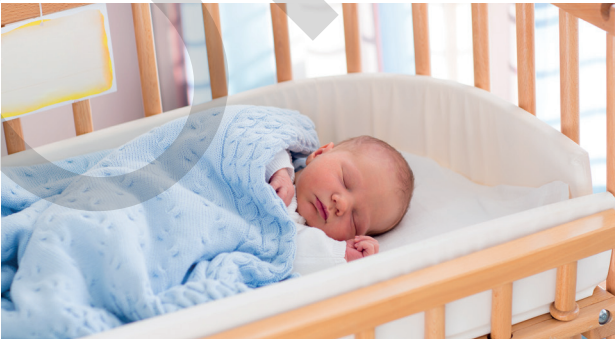
Ara Beyin

- ⊙ Ön beyni oluşturan bölümlerden birisi olan ara beyin, beyin yarım kürelerinin arasında kalır.
- ⊙ Ara beyin; talamus, hipotalamus ve epitalamus bölgesini içine alan kısımdır.
- ⊙ **Talamus;** Bu bölge duyuların toplanma ve dağılma merkezidir. Koku duyusu hariç diğer duyuların sınıflandırmasını yaparak beyin kabuğundaki duyu merkezlerine iletir. Omurilikten ve beyin alt kısmından gelen sinirler ile ön beyin duyu merkezlerine giden sinirler buradan geçer. Acı ve sıcaklığın değerlendirilmesini de talamus gerçekleştirir.
- ⊙ **Hipotalamus;** Talamusun altında bulunur. Vücutta homeostasinin sağlanmasında görev alan en önemli merkezdir. Sinirlerle hormonlar arasındaki etkileşimi sağlar. Organların düzenli çalışmasını sağlar.
Vücutta;
 - ▶ Açlık, tokluk ve susamanın kontrolü
 - ▶ Vücut ısısının düzenlenmesi
 - ▶ Uyku ve uyanıklığın ayarlanması
 - ▶ Heyecan, korku ve stresin kontrolü
 - ▶ Karbonhidrat ve yağ metabolizmasının düzenlenmesi
 - ▶ Kan basıncının düzenlenmesi
 - ▶ Hipofiz bezinin çalışmasının düzenlenmesi
 - ▶ Homeostazinin devamlılığının sağlanması
 - ▶ Türün devamlılığı için üreme davranışları
 olaylarının gerçekleşmesini sağlar.
- ⊙ **Epitalamus;** Melatonin salgılayan epifiz bezini içerir. Melatonin hormonu vücudun uyku düzenini ayarlar. Ayrıca, beyin omurilik sıvısını oluşturan bazı kılcak damar toplulukları da burada bulunur.

Bilgi Kutusu



Hipofiz bezi, hipotalamus kontrolünde hormon salgılayan endokrin bir bezdir. Arka lobu, ara beyin kısmında bulunur.



Örnek



Bir memeli hayvanın hipotalamusunun işlevlerini araştırmak amacıyla aşağıdaki deneyler yapılmış ve belirtilen sonuçlar alınmıştır.

1. **Deney:** Hipotalamusun bir bölgesi tuz derişimi yüksek bir çözeltiyle uyarıldığında, deney hayvanının susuz olmadığı hâlde çok miktarda su içtiği, idrar miktarının ise azaldığı saptanmıştır.
2. **Deney:** Hipotalamusun başka bir bölgesine elektrik uyarısı verildiğinde, deney hayvanının tok olduğu hâlde yemeye devam ettiği saptanmıştır.

Bu iki deneyin bulguları, bu memeli hayvanda hipotalamusun aşağıdakilerden hangisini denetlediğini göstermez?

- A) Vücut sıcaklığını
- B) Kanın ozmotik basıncını
- C) İdrar üretimini
- D) Vücutta alınacak su miktarını
- E) Açlık-tokluk hissini

(2010 - LYS)

Çözüm:

Soruda verilen 1. deneyden, hipotalamusun, kanın ozmotik basıncının ayarlanmasında, idrar üretiminin düzenlenmesinde ve vücutta alınacak su miktarının belirlenmesinde etkili olduğu anlaşılmaktadır. 2. deneyden de açlık – tokluk hissini oluşturduğu sonucuna varılabilir. Ancak her iki deneyde de hipotalamusun vücut sıcaklığının düzenlenmesindeki etkisi (ki böyle bir etkisi var) çıkarılamaz.

Cevap A

2. Orta Beyin

Orta beyin, ponsun üzerinde beyincik ile ara beyin arasında kalan bölgedir. Bu bölgeden ön beyin, beyincik, pons, omurilik soğani ve omurilik ile bağlantı kuran sinirler geçer. Ön beyin ile arka beyin arasında köprü görevi gerçekleştirir.

Orta beyin;

- ⊙ Görme ve işitme reflekslerinin kontrolü (Örneğin; ışıktaki göz bebeklerinin daralması)
- ⊙ Kas tonusunun düzenlenmesi (dinlenme halinde bile kasların az da olsa kasılı kalması durumu)
- ⊙ Vücudun duruşunun düzenlenmesine katkıda bulunma

gibi olayların gerçekleşmesini sağlar.

3. Arka Beyin

Arka beyin; beyincik, omurilik soğanı ve ponsan oluşan bölgedir.

Beyincik

- Beynin arka alt kısmında omurilik soğanının üzerinde bulunan bölgedir.
- Beyin kabuğunda olduğu gibi dışta boz, içte ak madde bulunur.
- Ak madde, boz madde içinde dallanmalar oluşturur; bu görünüm bir ağacı andırdığı için beyinciğe **hayat ağacı** da denir. Beyincik;
 - ▶ Hareket ve dengenin sağlanması
 - ▶ Görme, işitme ve kas hareketleri arasındaki koordinasyonun sağlanması
 - ▶ İskelet kaslarının düzenli çalışması
 - ▶ Kas tonusunun oluşmasında etkinlik gösterme gibi olayların gerçekleşmesini sağlar.
- Beyincik hasara uğrarsa gözler hareket eden bir cisim izler ancak cismin durduğu noktada duramaz. Cisme yönelik el hareketleri de bozulur.



Omurilik Soğanı

- Beyinciğin altında omurilik ile pons arasında yer alır.
- Beyin ve beyinciğin tersine, yapısında dışta ak madde içte ise boz madde bulunur.
- Beyin yarım kürelerinden çıkıp vücuda giden bazı sinirlerin çaprazlandığı bölgedir. Böylece sağ yarım küreden çıkan sinirler vücudun sol tarafını, sol yarım küreden çıkanlar ise vücudun sağ tarafını kontrol eder.

- Omurilik soğanı, hayati önemi olan olayları düzenlediği için **hayat düğümü** olarak da adlandırılır.

Omurilik soğanı,

- ▶ Solunum organlarının çalışması ve soluk alıp vermenin sağlanması
 - ▶ Sindirim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi
 - ▶ Kan dolaşımının gerçekleştirilmesi ve kalp atışının düzenlenmesi
 - ▶ Metabolizma hızının düzenlenmesi
 - ▶ Boşaltım ve idrar oluşumunun sağlanması
 - ▶ Çiğneme, hapşıрма, yutma, kusma, öksürme gibi reflekslerin düzenlenmesi
- gibi olayların gerçekleşmesini sağlar.

Pons

- Orta beyin ile arka beyin arasında kalan kalın sinir demetlerinin oluşturduğu yapıdır.
- Pons, omurilik soğanı ve orta beyin ile birlikte **beyin sapı** olarak adlandırılır.
- Beyinciğin iki yarım küresi arasında impuls iletimini sağlar ve vücudun sağ ve sol bölgesinde bulunan farklı kasların çalışmasını ve omurilik soğanındaki solunum merkezlerini düzenler.

Örnek



Beyincikle ilgili,

- I. Yapısında dışta boz, içte ak madde bulunur.
- II. Omurilikten gelen bazı sinirlerin çapraz yaptığı bölgedir.
- III. İskelet kaslarının düzenli çalışmasında etkilidir.
- IV. Yaşamsal faaliyetlerin yönetim merkezidir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

Beyinciğin yapısında beyindeki gibi dışta boz madde içte ak madde bulunur. İskelet kaslarının düzenli çalışmasında etkilidir. Yaşamsal faaliyetlerin yönetim merkezi omurilik soğanıdır.

Cevap B

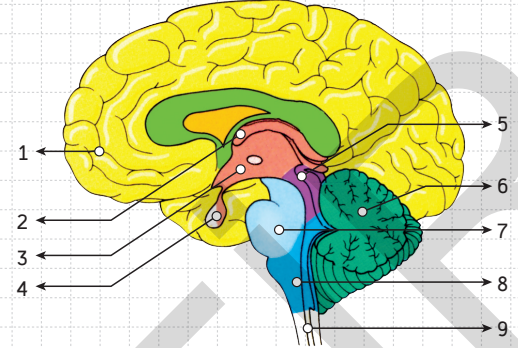
1. Merkezi sinir sistemini saran meninges olarak adlandırılan zarların isim ve görevlerini yazınız.

2. Beyin kabuğunda bulunan merkezlerin denetlediği olayları yazınız.

3. Aşağıdaki cümlede boş bırakılan yerleri uygun terimlerle doldurunuz.

Uç beyin iki yarım küreden oluşur. Beyin yarım küreleri sağ ve sol yarım küre olmak üzere birbirine üstten ----- alttan ----- adı verilen bağlarla bağlıdır. Bu bağlar nöronların aksonlarından oluşur. Beyin yarım kürelerini enine ayıran derin yarığa

4. İnsan beyninin bölümleri aşağıda gösterilmiştir.



Numaralandırılmış kısımların adlarını aşağıdaki kutucuklara yazınız.

1.	2.	3.
4.	5.	6.
7.	8.	9.

5. İnsanda merkezi sinir sisteminde ara beyinde bulunan hipotalamusun kontrol ettiği faaliyetleri yazınız.

6. Aşağıdaki ifadelerin Doğru (D) veya Yanlış (Y) olma durumlarını yanlarındaki kutucuklara yazınız.

	D/Y
a. Beyin zarlarında bakterilerin gerçekleştirdiği enfeksiyon sonucu menenjit hastalığı oluşur.	☐
b. Sert zarla örümceksi zar arasında beyin omurilik sıvısı bulunur.	☐
c. Beyin kabuğunda vücut sıcaklığının düzenlenmesini sağlayan merkezler bulunur.	☐
d. Beyin kabuğu zarar gören insanlarda bilinç kaybı yaşanabilir.	☐
e. Orta beyin, pons ve omurilik soğanı beyin sapını oluşturur.	☐
f. Beyin yarım kürelerinden çıkıp vücuda giden bazı sinirler talamusta çapraz yapar.	☐
g. Talamusta kas tonusunu düzenleyen merkezler bulunur.	☐
h. Beyincikte içte boz madde, dışta ak madde bulunur.	☐
j. Soluk alıp vermede omurilik soğanı ve pons etkilidir.	☐
k. Beyinde çiğneme, hapsirme, yutma, kusma, öksürme refleksleri omurilik soğanı tarafından denetlenir.	☐

7. İnsanda omurilik soğanının kontrolüyle gerçekleşen olayları yazınız.

8. Aşağıdaki ifadelerin Doğru (D) veya Yanlış (Y) olma durumlarını yanlarındaki kutucuklara yazınız.

	D/Y
a. Beyinde örümceksi zar ile ince zar arasında beyin-omurilik sıvısı bulunur.	☐
b. Uç beyinde dışta boz madde, içte ak madde bulunur.	☐
c. Beyin yarım kürelerini birbirine pons bağlar.	☐
d. Beyin yarım kürelerini enine rolendo yarığı ayırır.	☐
e. Beyin omurilik sıvısı impuls iletiminde görevlidir.	☐



1. İnsanda sinir sistemiyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
- A) Çevresel sinir sistemi duyu ve motor bölümlerinden oluşur.
 B) Merkezi ve çevresel sinir sisteminin birbirinden tamamen bağımsız çalışmasıyla koordinasyonu sağlar.
 C) Nöron ve çeşitli yardımcı sinir hücrelerinden oluşur.
 D) Vücudun iç ortamını düzenleyerek homeostasiyi sağlar.
 E) Merkezi sinir sistemini beyin ve omurilik oluşturur.

2. Merkezi sinir sistemi meninges olarak adlandırılan üç katlı zarla çevrilidir.

Meningens ile ilgili,

- I. Dışta sert, ortada örümceksi, içte ise ince zardan oluşmuştur.
 II. Örümceksi zar ile ince zar arasında beyin - omurilik sıvısı bulunur.
 III. İnce zarda bulunan kılcal damarlar merkezi sinir sisteminin ihtiyacı olan maddeleri taşır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

3. Beyin sapında bulunan omurilik soğanı hayati önemi olan olayları düzenlediği için hayat düğümü olarak da adlandırılır.

Omurilik soğanı, aşağıdaki olaylardan hangisinde doğrudan görev almaz?

- A) Solunum hızının düzenlenmesi
 B) Boşaltım sisteminin kontrolü
 C) Kas tonusunun sağlanması
 D) Çiğneme, hapsirme, yutma gibi reflekslerin düzenlenmesi
 E) Kalp atış hızının düzenlenmesi

4. Beyin yarım küreleriyle ilgili,

- I. Sağ ve sol yarım küre beyin üçgeni ve nasırlı cisim ile birbirine bağlanır.
 II. Rolando yarığı ile enine ikiye ayrılmıştır.
 III. Dış kısmında boz madde iç kısmında ak madde bulunur.
 IV. Bilinç, hafıza, zeka gibi merkezlere sahiptir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

5. Beyin kabuğu tahrip edilmiş bir kuş,

- I. idrar üretme,
 II. iğne batırılan ayağını çekme,
 III. besine doğru hareket etme,
 IV. solunum yapma

faaliyetlerinden hangilerini gerçekleştirmeye devam edebilir?

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

6. Ara beyinde bulunan hipotalamus aşağıdaki olaylardan hangisini gerçekleştirmez?

- A) Kan basıncının düzenlenmesi
 B) Vücut ısısının düzenlenmesi
 C) Kas tonusu ve dengenin sağlanması
 D) Açlık, tokluk ve susamanın kontrolü
 E) Uyku ve uyanıklığın düzenlenmesi

7. Beyinciği tahrip edilen bir kuş ile ilgili,
- Dengesini sağlayıp uçamaz.
 - Ağızına konulan besini yutabilir.
 - Görme ve işitme duyularını kaybeder.
 - Solunum faaliyetleri durur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

8. İnsanda beyin ve yapısıyla ilgili,

- Meningens olarak adlandırılan üç katlı zarla çevrilidir.
- Ön beyin, orta beyin ve arka beyin olmak üzere üç kısımdan oluşur.
- Sadece istemli olayların koordinasyonunda görev alır.
- Yapısında çok sayıda ara nöron ve motor nöronların hücre gövdesi bulunur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

9. İnsanda beyincik

- kas dengesi,
- çizgili kaslar arasında koordinasyonu sağlama,
- kalp atışlarının düzenlenmesi,
- işitme merkezi olarak görev yapma

fonksiyonlarından hangilerini düzenler?

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

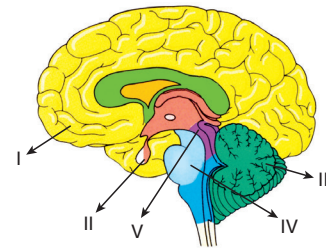
10. Beynin yapısıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- Uç beyin birbirinden farklı aktiviteleri kontrol eden loplara ayrılmıştır.
- Ara beyinde bulunan talamus omurilikten ve beynin alt kısmından gelen sinirlerdeki impulsları ön beyin duyu merkezine iletir.
- Orta beyinde kas tonusunu düzenleyen merkezler bulunur.
- Omurilik soğanı solunum, dolaşım, sindirim gibi yaşamsal öneme sahip olayların düzenlenmesini sağlar.
- Beyincikte görme ve işitme reflekslerinin düzenlenmesi gerçekleşir.

11. İnsanda, aşağıdaki olaylardan hangisi beyin hipotalamus bölgesinin kontrolünde gerçekleşmez?

- Vücut sıcaklığının düzenlenmesi
- Kalp çalışması ve kan dolaşımının düzenlenmesi
- Hipofiz bezinin çalışmasının denetimi
- Vücudun su dengesinin sağlanması
- Kanın ozmotik basıncının ayarlanması

12.



Yukarıdaki şekilde beyne ait çeşitli yapılar numaralarla gösterilmiştir.

Numaralarla gösterilen yapılardan hangisi hipotalamusun kontrolünde hormon salgılar?

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



1. Aşağıdaki beyin kısımlarından hangisinde oluşacak tahribat insanda üreme hücresi ve ikincil eşeyssel karakterlerin oluşumunda aksamaya neden olur?

A) Hipotalamus
B) Orta beyin
C) Pons
D) Beyincik
E) Omurilik soğanı

2. İnsanda beyin ve yapısıyla ilgili,

I. İki yarım küreden oluşur.
II. Dış kısmında sert, örümceksi ve ince zar bulunur.
III. Vücuttaki tüm reflekslerin yönetim merkezidir.
IV. Yapısında sadece ara nöronlar bulunur.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

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

3. Beynin bölümleri ve görevleriyle ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

A) Omurilik soğanı → Yutma, kusma, hapsirme gibi refleksif olayların düzenlenmesi
B) Beyincik → İşitmenin sağlanması
C) Orta beyin → Görme ve işitme reflekslerinin düzenlenmesi
D) Talamus → Duyu organlarından gelen duyuların beyin kabuğuna iletilmesi
E) Hipotalamus → Kan basıncının ve vücut sıcaklığının düzenlenmesi

4. Sıcak bir cisme dokunan bireyde aşağıdaki yapılardan hangisinde diğerlerinden daha önce impuls meydana gelir?

A) Duyu nöronu
B) Talamus
C) Omurilik
D) Beyin kabuğu
E) Ara nöron

5. Ön beyni tahrip edilen bir hamsterın aşağıdaki olaylardan hangisini gerçekleştirmesi beklenmez?

A) Ağzına konulan besini yutma
B) Solunum hızını düzenleme
C) Vücut sıcaklığını düzenleme
D) Düşmanını görüp kaçma
E) Asit damlatılan ayağını çekme

6. Aşağıda insanda merkezi sinir sistemine ait bazı bölgelerin görevleri verilmiştir:

► İşitme, duyma, görme gibi duyuları değerlendiren merkez
► Solunum, boşaltım, dolaşım sistemlerinin çalışmasının düzenlenmesi
► Vücut sıcaklığının düzenlenmesi
► Görme ve işitme reflekslerinin düzenlenmesi

Buna göre yukarıdaki işlevler ve gerçekleştiren merkezler eşleştirildiğinde hangisi dışarda kalır?

A) Beyin kabuğu
B) Beyincik
C) Orta beyin
D) Hipotalamus
E) Omurilik soğanı

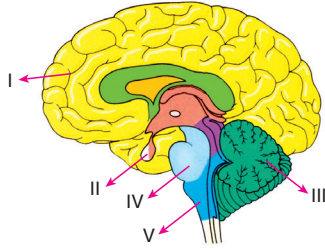
7. Beyne ait,

- I. pons,
- II. omurilik soğanı,
- III. beyincik,
- IV. orta beyin

yapılarından hangileri beyin sapını oluşturur?

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

8. Aşağıdaki şekilde insan beynine ait çeşitli bölgeler numaralarla gösterilmiştir.



Numaralarla gösterilen bölgelerle ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) I → Beyin kabuğu
- B) II → Hipofiz bezi
- C) III → Beyincik
- D) IV → Pons
- E) V → Hipotalamus

9. İnsan beynine ait çeşitli yapılar ve görevleriyle ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) Meningens → Beyni koruyan üç katlı zar yapısı
- B) Beyin - omurilik sıvısı → Beyni sarsıntı ve çarpmalara karşı koruma
- C) Rolando yarığı → Beyin yarım kürelerini enine ayırma
- D) İnce zar → Taşıdığı kılcak damarlarla beyni besleme
- E) Pons → Beyin yarım kürelerini birbirine bağlama

10. Merkezi sinir sisteminde pons,

- I. uç beyinde bulunma,
- II. beyincik yarım küreleri arasında impuls taşıma,
- III. yapısında ara nöronlar bulundurma,
- IV. koku hariç diğer duyu organlarından gelen impulsları beyin kabuğuna iletme

özelliklerinden hangilerine sahiptir?

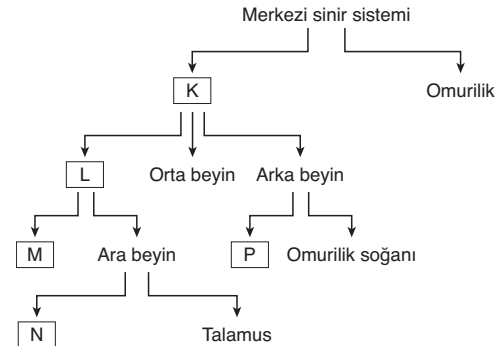
- A) I ve II
- B) II ve III
- C) II ve IV
- D) III ve IV
- E) I, II ve IV

11. Beyin kabuğu; zeka, bilinç, hafıza, anlama, yazma gibi davranışları ve beş duyu organıyla ilgili olayları kontrol eder. Beyin kabuğunda her bir bölge farklı fonksiyonlar için özelleşmiştir ve farklı büyüklüktedir.

Beyin kabuğundaki bir alanın büyüklüğü aşağıdakilerden hangisine bağlıdır?

- A) İlgili organdaki duyu almaçlarının sayısı ve yoğunluğu
- B) Uyarı aldığı organın büyüklüğü
- C) Bağlantılı nöronlardaki sinaps sayısı
- D) Alana gelen uyarıların şiddetinin büyüklüğü
- E) Nöronlarda taşınan uyarının çeşitliliği

12. Aşağıdaki şemada insanda merkezi sinir sistemine ait çeşitli bölgeler gösterilmiştir.



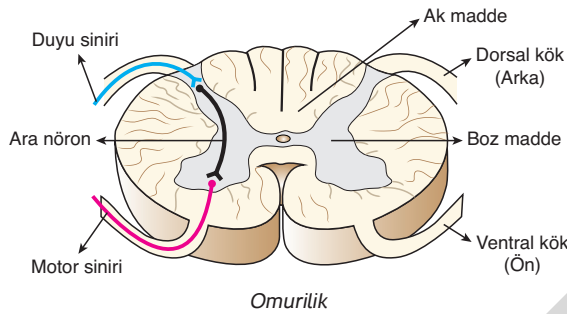
Şemada harflerle gösterilen yerlere gelmesi gerekenlerle ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) K → Beyin
- B) L → Ön beyin
- C) M → Pons
- D) N → Hipotalamus
- E) P → Beyincik



Omurilik

- Omurganın içinde bulunur. Boyu yaklaşık 45 cm'dir.
- Omurgayı oluşturan omur kemikleri tarafından sarılmıştır.
- Dış kısmında **ak madde**, iç kısmında **boz madde** bulunur.
- Omurilikten enine kesit alındığında boz madde, ak madde içinde kanatları açık kelebek şeklinde görülür.
- Reseptörlerden gelen duyu nöronları omuriliğe arka kökten (dorsal kök) girer. Motor nöronlar ise ön kökten (ventral kök) çıkar. Yan köklerde ise otonom sinir sistemine ait sinirler bulunur.



Omuriliğin üç temel işlevi vardır.

1. Uyarıları iletmek
2. Alışkanlıkları yönetmek
3. Refleksleri yönetmek ve kontrol etmek

1. Uyarıları iletmek

Çevreden gelen uyarılar sonucu oluşan impulsları beyne; beyinden gelenleri ise çevresel sinir sistemine ulaştırır. Duyu sinirlerinin çoğu beyne ulaşmadan önce omurilikte çapraz yapar. Böylece beyin sağ tarafına vücudun solundan duyu nöronlarıyla aktarılan impuls; sol tarafına ise vücudun sağından duyu nöronlarıyla aktarılan impuls taşınır.

2. Alışkanlıkları yönetmek

Önceden beyin etkisi ile öğrenilmiş istemli hareketleri beyin devreye girmeden omuriliğe yaptırabilir. Ancak bir hata olduğunda beyin devreye girer ve yanlış düzeltir. Örneğin; okumak, yazmak, daha önceden bildiği bir dansı yapmak, müzik aleti çalmak gibi.

3. Refleksleri yönetmek ve kontrol etmek

Özelliği belli olan ve istemsiz meydana gelen tepki biçimlerine **refleks** denir. Refleksler uyarılara karşı verilen ilk ve en kısa yanıtlardır.

Refleksler kalıtsal refleksler ve kazanılmış refleksler olarak iki grupta incelenebilir.

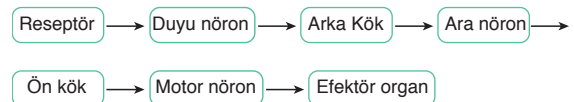
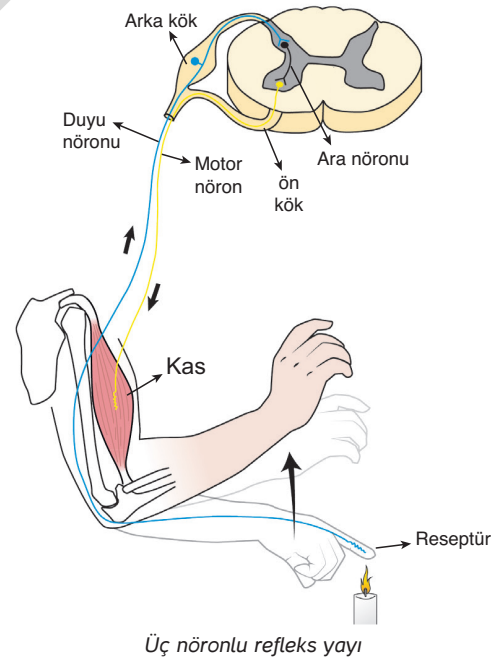
Kalıtsal refleksler doğuştan var olan reflekslerdir. Örneğin; hapşırma, öksürme, diz kapağı refleksi, emme refleksi gibi. Kazanılmış refleksler ise öğrenme ile sonradan kazanılır. Örneğin; limon görünce yüzün buruşması gibi.

Bir refleksin oluşumunda impulsun izlediği yol **refleks yayı** olarak adlandırılır. Refleks yayında iki ya da daha fazla nöron görev alır.

En basit refleks yayında duyu ve motor olmak üzere iki nöron görev yapar. Örneğin diz kapağı refleksi

Sıcak bir cisme dokunduğumuzda elimizi çekmemizi sağlayan refleks yayında meydana gelen olaylar sırasıyla şöyledir.

- Derideki reseptör (alıcı hücre = duyu epiteli), ısı ile uyarılır.
- Reseptör duyu nöronunda impuls oluşumunu sağlar.
- Duyu nöronu arka kökten omuriliğe girerek impulsu ara nörona aktarır.
- Omuriliğin ara nöronu değerlendirme yaparak impulsu ön kökten çıkan motor nörona iletir.
- Motor nöron impulsu kol kaslarına (efektör organ) taşır. Bu da elimizi aniden çekmemizi sağlar.



Refleks gerçekleşmesiyle birlikte omurilik beyne de impuls aktarır. İmpuls beyinde sıcaklık ve acı hissinin yorumlanmasını sağlar. Sonrasında beyin yönetiminde olaylar değerlendirilip istemli hareketler gerçekleştirilir.

Bilgi Kutusu

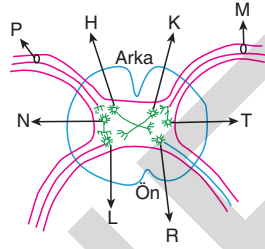


Beyin refleksle oluşan hareketlerin sonucundan haberdar edilir.

Örnek



Omuriliğin enine kesitini gösteren yandaki şemada, merkez, duyuşal, motorik hücreler ve uzantıları harflerle belirtilmiştir.



Bu şemaya göre, uyurken sağ ayağına iğne batırılan bir kimsenin sol ayağını çekmesi şeklinde ortaya çıkan bir refleks olayında impulsun başlangıcı ve izlediği yolun yönünü gösteren harfler aşağıdakilerden hangisinde sırasıyla verilmiştir?

- A) R, T, M B) P, H, R C) L, N, P
D) L, K, M E) M, T, R

(1996-II)

Çözüm:

İstemli hareketlerde omurilikte "Çapraz" olayı söz konusu iken refleks hareketlerinde omurilikte "yay çizme" olayı söz konusudur. Fakat uyuyan bir kişide refleks hareketlerinde aynı istemli hareket gibi omurilikte "çapraz" olayı gerçekleşir. Buna göre sağ ayağına iğne batırılan bir kişide sağ arka kökten uyarı gelir (P nöronu ile), ara nörona uyarı verilir (H nöronu), sol taraftaki ön kökten cevap iletilir (R nöronu ile).

Cevap B

Örnek



Geçirdiği trafik kazası sonucu omuriliğin dorsal kökünde hasar oluşan bir bireyle ilgili,

- I. Duyu nöronları zarar görmüştür.
- II. Reseptörden gelen uyarıları algılayamaz.
- III. Motor nöronları zarar görmüştür.
- IV. İskelet kaslarını hareket ettiremez.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

Duyu nöronları omuriliğe dorsal kökten girer. Dorsal kökün zarar görmesi ile birey reseptörden gelen uyarıları algılayamaz.

Cevap A

Örnek



Omurilik refleksleri kalıtsaldır, sonradan öğrenilmez. Bazı refleksler ise beyin fonksiyonu sonrasında kazanılır, bu reflekslere şartlı refleks denir.

Buna göre,

- I. bebeğin emme refleksi,
- II. şeftali görünce kılların dikleşmesi,
- III. eline iğne batınca çekme,
- IV. limon görünce ağzın sulanması

olaylarından hangileri şartlı reflekstir?

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

Çözüm:

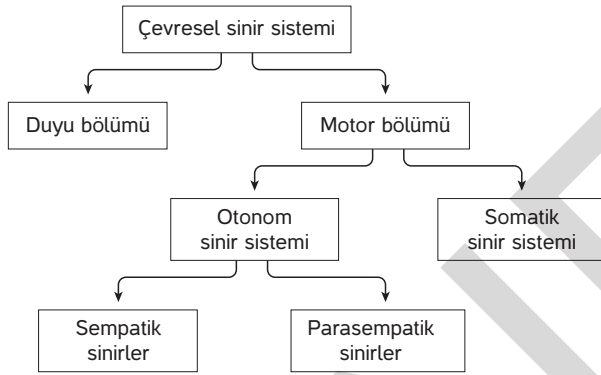
Şeftali görünce kılların dikleşmesi ve limon görünce ağzın sulanması şartlı refleks, bebeğin emme refleksi ve eline iğne batınca çekme kalıtsal reflekstir.

Cevap D



Çevresel Sinir Sistemi

- Beyin ve omurilikten çıkarak vücuda dağılan sinirlerden oluşur. Çevresel sinir sistemi duyu ve motor nöronları içerir.
- Çevresel sinir sisteminde omurilikten çıkan sinirlere omurilik sinirleri, beyinden çıkanlara ise kafa sinirleri denir.
- Omurilik sinirleri 31 çifttir. Bu sinirler duyu ve motor nöronları içerir. Omurilik sinir çiftleri tüm vücuda dağılır.
- Kafa sinirleri 12 çifttir, beyinden çıkar. Bu sinirler de duyu ve motor nöronları içerir. Kafa sinirleri baştaki ve gövdenin üst kısmındaki organlara dağılır. Bu sinirlerden 10. kafa siniri olan Vagus siniri göğüs ve karın boşluğundaki organlara giderek iç organların çalışmasını kontrol eder.
- Çevresel sinir sistemi görev ve işleyişi bakımından duyu ve motor bölüm olmak üzere ikiye ayrılır. Motor bölüm ise görev ve işleyiş bakımından somatik ve otonom sinir sisteminden oluşur.



a. Somatik Sinir Sistemi

- Bilinçli olarak yaptığımız hareketleri kontrol ederler.
- İstemli olarak çalışırlar.
- İskelet kaslarını beyin ve omuriliğe bağlarlar.
- Somatik sinirlerin hücre gövdeleri beyin ve omurilikte, aksonları ise iskelet kaslarında bulunur.
- Somatik sinirlerin salgıladığı sinirsel iletim maddesi **asetil kolindir**.
- Somatik sinirler sayesinde, konuşma, yazma, koşma gibi istemli faaliyetler gerçekleştirilir.

b. Otonom Sinir Sistemi

- İstemsiz olarak çalışırlar.
- Beyinden ve omurilikten gelen motor sinirlerden oluşurlar.
- Otonom sinirler miyelinsizdir. Bu yüzden miyelinli sinirlere göre uyarıyı daha yavaş iletirler.
- İç organların çalışmasını düzenlerler.
- Otonom sinir sistemi **sempatik** ve **parasempatik** olmak üzere ikiye ayrılır.
- İç organlarda hem sempatik hem de parasempatik sinirler bulunur ve genellikle birbirine zıt yönde (**antagonist**) etki gösterirler.
- Vücuttaki bir aktiviteyi genellikle sempatik sinirler hızlandırırken, parasempatik sinirler yavaşlatır. Bu durum homeostatik dengenin sağlanmasında etkilidir.

Bilgi Kutusu



Sempatik sinir sisteminin etkinleşmesi;

- Korku, heyecan, öfke gibi durumlarda adrenalin salgılanır.
 - Kan basıncının artışı
 - Kılcal damarların daralması
 - Kan şekerinin yükselmesi
 - Solunum hızının artışı
 - Akciğer bronşlarının genişlemesi
 - Göz bebeklerinin büyümesi
 - Terlemenin artışı
 - Kılların dikleşmesi
 - İdrar torbasının gevşeyerek idrarın birikmesi
 - Sindirim faaliyetlerinin yavaşlaması
- durumlarına neden olur.

Parasempatik sinir sisteminin etkinleşmesi

- Üzüntü, moral bozukluğu gibi durumlarda asetilkolin salgılanır.
 - Kalp atışının yavaşlaması
 - Kan basıncının düşmesi
 - Solunumun yavaşlaması
 - Akciğer bronşlarının daralması
 - Kan şekerinin düşmesi
 - İdrar torbası kasılarak idrarın atılması
 - Sindirim faaliyetlerinin hızlanması
 - Tükürük salgısının artışı
- gibi sempatik sinirlerin zıt yönünde etkili durumlara neden olur.

Örnek



Normal bir insanda, aşağıdaki olaylardan hangisi sempatik sinir sisteminin etkisiyle ortaya çıkar?

- A) Tükürük salgısının artması
- B) Kalp atım hızının yavaşlaması
- C) Mide ve bağırsak hareketlerinin azalması
- D) Bronşların daralması
- E) Göz bebeğinin daralması

(2010-LYS)

Çözüm:

Sempatik sinirler, sindirim ile ilgili organların çalışmasını yavaşlatırken diğer iç organların çalışmasını hızlandırır.

Cevap C

Örnek



Bir insanda somatik sinirler (K) ve otonom sinirler (L) tarafından kontrol edilen olaylarla ilgili, aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

K	L
A) Koşma	Kalp atışını düzenleme
B) Şarkı söyleme	Resim yapma
C) Tükürük salgısını artırma	Solunum hızını düzenleme
D) Vücut sıcaklığını düzenleme	Kılların dikleşmesi
E) Bilgisayar kullanma	Seksek oynama

Çözüm:

Koşma, şarkı söyleme, resim yapma, bilgisayar kullanma ve seksek oynama olayları istemli yani somatik sinirler tarafından kontrol edilir. Kalp atışının düzenlenmesi, solunum hızının düzenlenmesi, kılların dikleşmesi, tükürük salgısını artırma ve vücut sıcaklığını düzenleme olayları da otonom sinirler tarafından düzenlenir.

Cevap A

Sinir Sistemi Rahatsızlıkları

Epilepsi (Sara)

Beyin içinde bulunan sinir hücrelerinin olağan dışı bir elektrokimyasal boşalma yapması sonucu ortaya çıkan nörolojik hastalıktır. Sıklıkla geçici bilinç kaybına neden olur. Epilepsi nöbetleri farklı şekillerde ortaya çıkar. Nöbetlerde kişi genellikle yere düşebilir, kasılmalar yaşanabilir ve bazen kişinin ağzı köpürebilir.

Alzheimer

Beyinde asetil kolin adlı nörotransmitter maddenin azalması sonucu ortaya çıkar. Zihinsel faaliyetlerde ve günlük yaşam aktivitelerinde bozulmaya neden olan bir hastalıktır. İlerleyen yaşlarda ortaya çıkma ihtimali daha yüksektir. Hastalık çoğu zaman olayları unutmaya, zihinsel kapasitede azalma, konuşma bozukluğu, dikkati toplayamama şeklinde kendini gösterir.

Parkinson

Yavaş ve sinsi seyreden bir hastalık olup genellikle 60 yaş üzerindeki insanlarda görülür. Vücut hareketleriyle ilgili sorunlarla kendini gösterir. Buntardan belki de en belirgin olanı titremedir. Ağrı, uyku bozukluğu ve depresyon gibi hareketle ilgili olmayan başka sorunlar da ortaya çıkarılabilir. Beyinde dopamin üreten nöronların kaybedilmesiyle oluşur.

Siyatik

Omurilikten çıkan ve ayak başparmağına kadar uzanan siyatik sinirinin beldeki köklerini sıkıştıran veya geren birçok sebep öncelikle ağrıya yol açar. Buna da siyatik ağrısı denir. En önemli sebebi bel fıtığıdır.

Menenjit

Menenjit, beyni saran zarların (meningens) iltihaplanmasıyla oluşan bir hastalıktır. Tedavi edilmezse işitme kaybı, beyin hasarı ve ölümlle sonuçlanabilen ciddi bir merkezi sinir sistemi hastalığıdır.

Multipl Skleroz (MS)

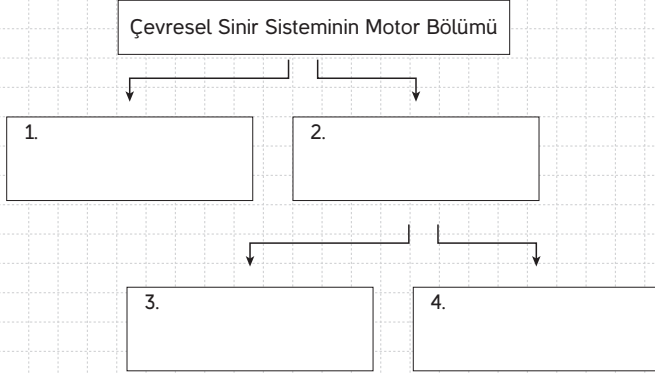
Beyin ve omurilikte bulunan sinir hücreleri etrafındaki miyelin kılıfın hasar görmesine dayalı bir sinir sistemi hastalığıdır. Hastalık sinirler boyunca mesajların iletilmesini engeller. Belirtileri arasında halsizlik, karıncalanma, denge bozukluğu, çift görme, konuşma bozukluğu, titreme, idrar kaçırma veya yapamama, erkeklerde cinsel güç azlığı sayılabilir.

Depresyon

Serotonin, dopamin gibi hormonları salgılayan nöronların aktivitelerindeki azalmaya bağlı olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir. Mutsuzluk, değersizlik hissi, iştah kaybı, uykusuzluk ve keyif verici etkinliklere ilginin azalması şeklinde kendini gösterir.

Bu rahatsızlık konuşma terapileri veya antidepresan ilaç kullanımıyla tedavi edilebilir.

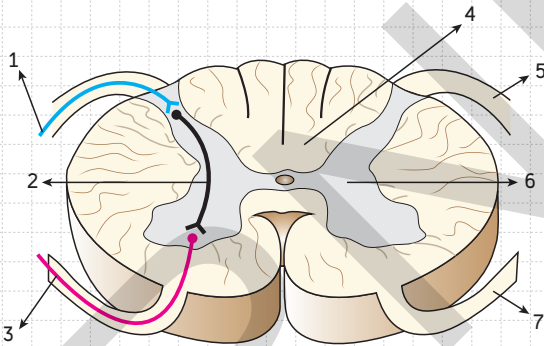
1. Aşağıdaki tabloda boş bırakılan bölümleri doldurunuz.



3. Omuriliğin görevlerini yazınız.

4. İnsanda somatik ve otonom sinir sistemi kontrolünde gerçekleşen ikiye örnek olay yazınız.

3. Aşağıdaki şekilde omuriliğin enine kesiti verilmiştir.



Omurilikte numaralı bölgelerin adlarını aşağıdaki kutucuklara yazınız.

1.	2.	3.
4.	5.	6.
7.		

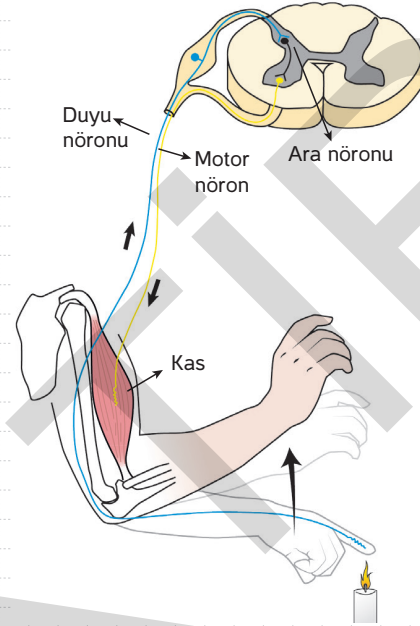
5. Aşağıdaki özelliklerden somatik sinir sistemine ait olanları yanlarına "✓" işaretli koyarak belirtiniz.

a. İstemli olarak çalışır.	☐
b. Bilinçli yaptığımız hareketleri kontrol eder.	☐
c. Sinirlerinin hücre gövdeleri beyin ve omurilikte, aksonları ise mide, bağırsak gibi iç organlarda bulunur.	☐
d. Sadece duyu nöronlarından oluşur.	☐
e. İskelet kaslarını beyin ve omuriliğe bağlar.	☐

6. Çevresel sinir sistemiyle ilgili aşağıdaki boşlukları doldurunuz.

- Somatik sinir sisteminde efektör organ kaslardır.
- Otonom sinirler kas, kası ve salgı bezlerini uyarır.
- Somatik sinirlerin akson ucundan salgılanan nörotransmitter dir.
- Kafa sinirlerinden 10. çift sinir olan siniri iç organların çalışmasını düzenler.
- İnsanda omurilik sinirleri çifttir.
- Çevresel sinir sistemi görev ve işleyiş bakımından ve bölümü olmak üzere iki bölümden oluşur.
- Beyin ve omurilikteki sinir hücrelerinin miyelin kılıflarının hasar görmesiyle adı verilen sinir sistemi rahatsızlığı ortaya çıkar.

7. Aşağıdaki şekilde üç nöronlu bir refleks yayı gösterilmiştir.



Refleks yayında uyarıların algılanıp uygun cevabın verilmesine kadar görev alan duyu nöronu, reseptör yapı, efektör yapı, ara nöron ve motor nöron yapılarının görev alma sırasını aşağıdaki kutucuklara yazınız.

↓

↓

↓

↓

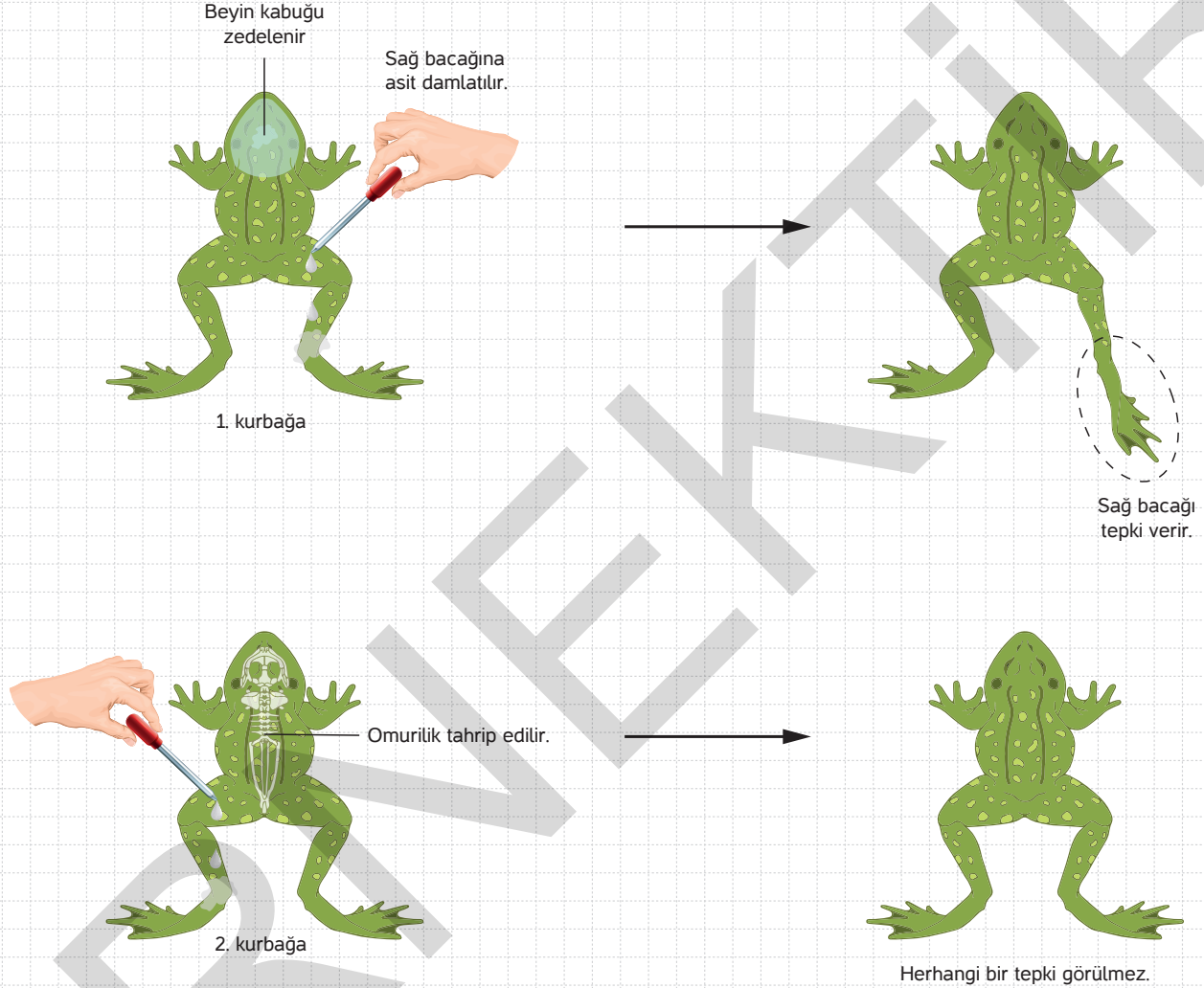
REFLEKS: DAVRANIŞIN EN HIZLISI

Yapılan bir deneyde aynı türden iki kurbağa kullanılmıştır.

1. kurbağanın beyin kabuğu iğne yardımıyla zedelenmiş ve sağ bacağına asit damlatılmıştır.

2. kurbağanın sırt bölgesinde omurilik zedelenmiş ve sol bacağına asit damlatılmıştır.

Sonuçta birinci kurbağa asit dökülen bacağını çekerken, ikinci kurbağa herhangi bir tepki vermemiştir.



1. Birinci ve ikinci kurbağanın bacaklarında, refleks hareketlerindeki farklılık aşağıdakilerden hangisiyle açıklanabilir?

- A Reflekslerin beyin kabuğunda değerlendirilmesi
- B Farklı bacaklara asit damlatılması
- C Damlatılan asit miktarlarının farklı olması
- D Refleks davranışların omurilikte denetlenmesi

2. Beyin kabuğu zedelenen kurbağa yaşamına devam edebilir.

Bu durumu açıklayınız.

1. İnsanda sinir sistemini oluşturan,

- I. beyin,
- II. omurilik,
- III. sempatik sinirler,
- IV. otonom sinirler

yapılarından hangileri merkezi sinir sistemine aittir?

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

2. Bir bireyin eline iğne battığında elini aniden çekmesi bir refleksir.

Bu refleksin gerçekleşmesinde,

- I. motor nöron,
- II. reseptör yapı,
- III. ara nöron,
- IV. duyu nöronu,
- V. kaslar

yapıları aşağıdakilerin hangisinde verilen sırayla görev alır?

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

3. Bir insan sıcak bir cisme dokunduğunda acıyı hissediyor fakat elini çekemiyorsa,

- I. duyu nöronu,
- II. duyu reseptörü,
- III. kas,
- IV. motor nöron

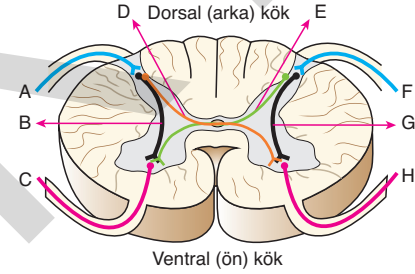
yapılarının hangilerinde işlevsel bir bozukluk olduğu düşünülebilir?

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

4. Aşağıdaki olaylardan hangisinin gerçekleşmesinde sadece omurilik görev alır?

- A) Bedirhan'ın müzik dinlemesi
- B) Emirhan'ın bilgisayar oyunu oynaması
- C) Kayra'nın öğretmenin anlattığı dersi dinlemesi
- D) Yusuf'un gözüne ışık geldiğinde göz bebeğinin küçülmesi
- E) Zeynep'in eline iğne battığında elini aniden çekmesi

5. Aşağıdaki şekilde omuriliğe ait kesit gösterilmiştir.



Buna göre sol ayağına iğne batan bir bireyin sol ayağını çekmesi sırasında oluşan impulsun izlediği yol aşağıdakilerden hangisidir?

- A) A - B - C
- B) C - B - A
- C) F - G - H
- D) H - G - F
- E) A - D - E

6. Beyin ve omurilikte,

- I. merkezi sinir sistemini oluşturma,
- II. yapısında dışta boz, içte ak madde bulundurma,
- III. ara nöronlara sahip olabilme,
- IV. refleksleri düzenleme

özelliklerinden hangileri ortaktır?

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



7. Omurilik refleksleri kalıtsaldır, sonradan öğrenilmez. Bazı refleksler ise beynin fonksiyonu sayesinde kazanılır, bu reflekslere şartlı refleks denir.

Buna göre,

- I. erik görünce ağzın sulanması,
 - II. sıcak bir cisme dokunulduğunda elini çekme,
 - III. bebeğin emme refleksi,
 - IV. koluna dokunulduğunda ani kasılmalar gerçekleştirme
- olaylarından hangileri şartlı refleksdir?

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

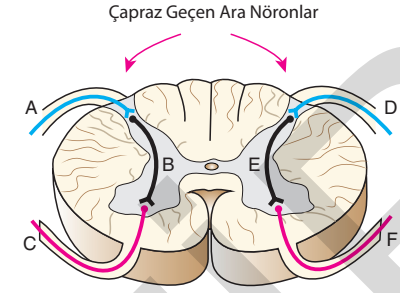
8. Omuriliğin sadece arka kökünde oluşan hasarın,
- I. uyarıların algılanmaması,
 - II. duyu nöronlarının impulsu ara nöronlara iletmemesi,
 - III. efektor yapının işlevini tamamen kaybetmesi,
- durumlarından hangilerine neden olması beklenmez?

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

9. Sağlıklı bir insanda omurilik,
- I. uyarıları beyne iletme,
 - II. vücuttaki tüm refleksleri yönetme,
 - III. alışkanlıkları kontrol etme,
 - IV. çevresel sinir sistemiyle bağlantı oluşturma
- işlevlerinden hangilerinin gerçekleşmesini sağlar?

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

10. Aşağıdaki şekilde omuriliğin enine kesiti gösterilmiştir.



Omurilikte oluşan çeşitli aksaklıklar ve sonuçlarıyla ilgili,

- I. D nöronunun işlevini kaybetmesi vücudun sol tarafından gelen duyarların algılanamamasına neden olur.
- II. C nöronunun işlevini kaybetmesi ile vücudun sağ tarafında kaslarda kasılma gerçekleşmez.
- III. B ve E nöronlarının işlevini kaybetmesiyle birey tüm reflekslerini kaybeder.
- IV. F nöronunun işlevini kaybetmesiyle beyne uyarı gidemez.

yargılarından hangilerine varılamaz?

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

11. İnsanda omurga içinde bulunan omurilikle ilgili,

- I. Önce beyinde öğrenilen sonra refleks haline gelen alışkanlıkları yönetir.
- II. Yapısında içte boz madde, dışta ak madde bulunur.
- III. Arka kökünde duyu, ön kökünde motor nöronlar bulunur.
- IV. Vücuttan gelen uyarıları beyne, beyinden gelenleri de ilgili organlara iletir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

1. Aşağıdakilerden hangisi otonom sinir sistemine ait özelliklerden değildir?

A) İstemli kas hareketlerini denetleme
 B) Kalp kasının hareketini uyarma
 C) Miyelinsiz aksona sahip olma
 D) Düz kaslara impuls taşıma
 E) İç organların çalışmasını düzenleme

2. Otonom sinirler sempatik ve parasempatik olmak üzere iki çeşittir.

Otonom sinirlerle ilgili,

- I. Yavaş ve otomatik hareketleri koordine ederler.
 II. İç organların çalışması üzerinde etkilidirler.
 III. Duyu ve ara nöronlardan oluşurlar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

3. Merkezi sinir sistemiyle ilgili,

- I. Beyin ve omurilikten oluşmuştur.
 II. Çok sayıda motor nöronla sinaps yapmış ara nöronlardan oluşur.
 III. Otonom ve somatik sinirlerin bir araya gelmesiyle oluşmuştur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

4. Otonom sinir sistemi sempatik ve parasempatik sinirlerden oluşur.

Aşağıda sempatik ve parasempatik sinirlerin işlevleriyle ilgili yapılan eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

Sempatik sinirler	Parasempatik sinirler
A) Sindirim organlarının çalışmasını yavaşlatma	Kalp atışını yavaşlatma
B) Solunum hızını artırma	Kılları dikleştirme
C) Terlemeyi artırma	Kan basıncını düşürme
D) Kan şekerini yükseltme	Sindirim organlarını hızlandırma
E) Deriye yakın kılcıl damarları daraltma	Solunum hızını azaltma

5. Sağlıklı bir insanda, aşağıdaki olaylardan hangisi parasempatik sinir sisteminin etkisiyle ortaya çıkar?

A) Mide ve bağırsak hareketlerinin artışı
 B) Bronşların genişlemesi
 C) Kalp atışının hızlanması
 D) Göz bebeğinin genişlemesi
 E) Kılların dikleşmesi

6. Aşağıdakilerden hangisi sinir sistemi rahatsızlıklarından birisi değildir?

A) Multipl skleroz (MS)
 B) Parkinson
 C) Diyabet
 D) Epilepsi (Sara)
 E) Alzheimer

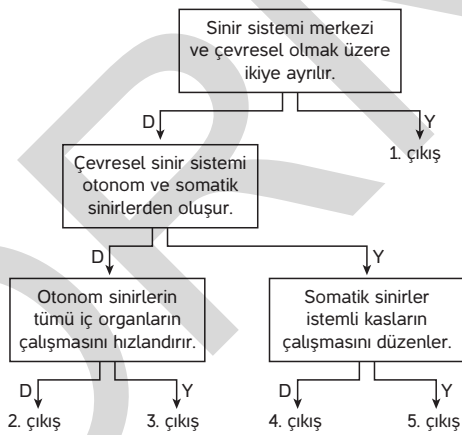


7. Çevresel sinir sistemi nöronlarının işleyişi ve görevi açısından somatik sinir sistemi ve otonom sinir sistemi olarak ikiye ayrılır.

İnsanda çevresel sinir sistemiyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Merkezi sinir sisteminden iskelet kaslarına giden nöronlar somatik sinir sistemini oluşturur.
- B) Somatik sinirler resim yapma, koşma gibi istemli faaliyetleri koordine eder.
- C) Merkezi sinir sisteminden iç organlara ve düz kaslara giden nöronlar otonom sinir sistemini oluşturur.
- D) Otonom sinirler isteğimiz dışında gerçekleşen çeşitli olayların düzenlenmesinde görev alır.
- E) Otonom sinirlerin tümü iç organların çalışmasını hızlandırıcı, somatik sinirler ise yavaşlatıcı yönde etkide bulunur.

8.



İnsanda sinir sistemine ait yukarıda verilen şemada ifadelerin doğru (D) ve yanlış (Y) olmalarına göre doğru çıkış aşağıdakilerden hangisidir?

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

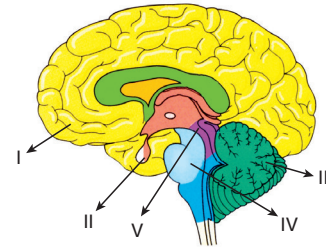
9. Bir insanda somatik sinirler ve otonom sinirler tarafından kontrol edilen olaylarla ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

Somatik sinirlerin gerçekleştirdiği olaylar	Otonom sinirlerin gerçekleştirdiği olaylar
A) Kolların dikleşmesi	Tükrük salgısının düzenlenmesi
B) Dans etme	Solunum hızının kontrolü
C) Resim yapma	Vücut sıcaklığının düzenlenmesi
D) Yazı yazma	Kalp atışının düzenlenmesi
E) Şarkı söyleme	Sindirim organlarının çalışması

10. Köpek görerek korkan bir bireyin vücudunda aşağıdaki değişimlerden hangisinin gerçekleşmesi beklenmez?

- A) Kalp atışının hızlanması
- B) Kan şekerinin yükselmesi
- C) Sindirim faaliyetlerinin hızlanması
- D) Adrenalin salgısının artışı
- E) Kolların dikleşmesi

11.



Yukarıdaki şekilde beyne ait çeşitli yapılar numaralarla gösterilmiştir.

Numaralı yapılardan hangisi beyincığın yarım küreleri arasında impuls iletimini sağlayarak vücuttaki farklı kasların koordineli çalışmasını düzenler?

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