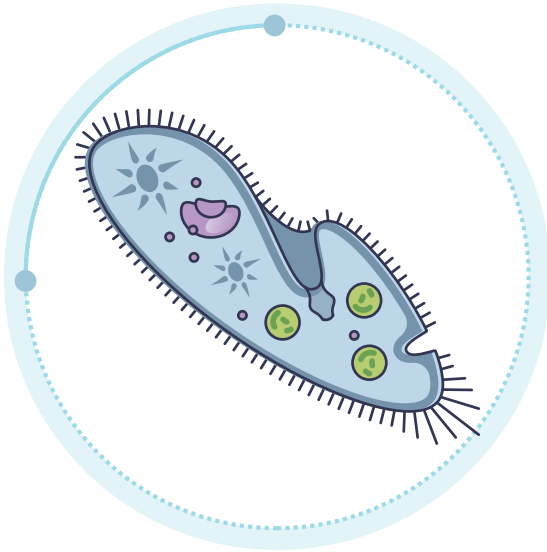


- Canlılar çevresel uyarılara karşı farklı mekanizmalar ile tepki verirler.
- Yaşamı boyunca bir yere bağlı kalarak yaşamak zorunda olan bitkiler, hormonlar aracılığıyla büyüme ve gelişmesini ayarlayarak veya hücrelerinin turgor basıncında meydana gelen değişime bağlı olarak uyarılara yanıt verirler. (Parantez içinde: hormonlar aracılığıyla)
- Hayvanlar ise yer değiştirme şeklinde aktif hareket edebildikleri için genellikle harekete dayalı tepkilerle uyarılara yanıt verirler. Bu süreçte sinir sistemi, iskelet ve kas sistemini kullanırlar.
- Canlılar ayrıca dış çevre koşullarına uyum sağlamak için fizyolojik tepkiler de verebilir. Bir insanın dış ortam sıcaklığına bağlı olarak vücut sıcaklığının değişmesi fizyolojik bir tepkidir.

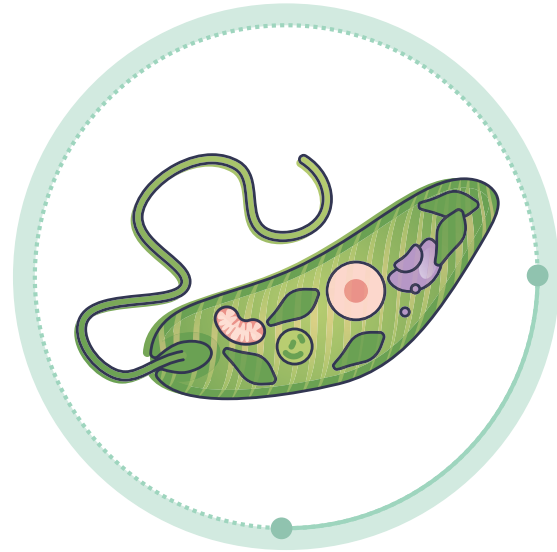
eğitimvadisı

- Canlılarda uyarana karşı tepki verme süreci üç basamaktan oluşur:
 - 1. Uyarı alma:** Organizmanın çevresinde meydana gelen değişikliği algıladığı aşamadır.
 - 2. İşleme:** Organizmanın uyarana karşı vereceği tepkiyi belirlediği aşamadır.
 - 3. Tepkinin ortaya çıkışı:** Organizmanın tepkiyi verdiği aşamadır.
- İç ya da dış kaynaklı bir uyarının bir tepkiyi oluşturabilmesi için organizmadaki belirli hücrelerin uygun bir reseptöre sahip olması gerekir.
- Reseptör, özel bir uyarana duyarlı ve ondan etkilenen bir moleküldür.
- Reseptör uyarı aldıktan sonra sinyal iletim yolunu başlatır. Bu yol, uyarının algılanmasını organizmanın tepkisiyle eşleştirir.

Tek hücreli canlıların uyarılara karşı oluşturduğu tepki mekanizmaları



Paramecium'un Engelden Kaçması



Öglena'nın Işığa Yönelmesi

- | | | |
|------------------------|---|---|
| Uyarı alma | → | Hücre zarı üzerindeki kirpikler dokunmayı algılar. |
| İşleme | → | Hücre zarında iyon dengesi değişir. |
| Tepkinin ortaya çıkışı | → | Kirpikler ters yönde hareket eder, canlı geri yüzerek engelden uzaklaşır. |

- | | | |
|------------------------|---|--|
| Uyarı alma | → | Hücre zarına yakın konumlu ışık algılayıcı (fotoreseptör), ortamdaki ışığın yönünü ve şiddetini algılar. |
| İşleme | → | Hücre içi sinyal iletimiyile kamçıya bilgi aktarılır; ışığın geldiği yön belirlenir. |
| Tepkinin ortaya çıkışı | → | Kamçının hareketiyle hücre ışık kaynağına yönelir. |



Bitkilerin
uyaranlara karşı
oluşturduğu
tepki
mekanizmaları



Ayçiçeği Bitkisinin Güneşe Yönelmesi

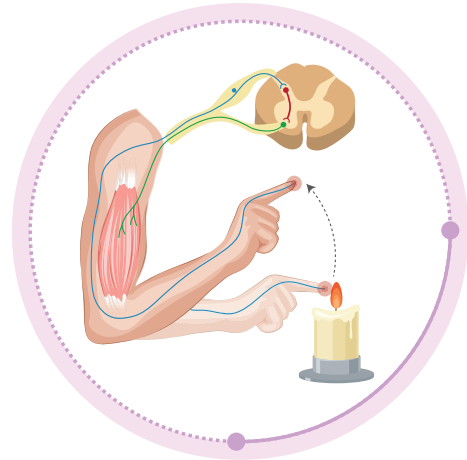
- Uyarına alma → Işığın geldiği yön bitki hücrelerinde algılanır.
- İşleme → Oksin hormonu gölge tarafta birikir.
- Tepkinin ortaya çıkışı → Gölge taraftaki hücreler uzar; bitki ışığa doğru yönelir.

Küstüm Otunun Yapraklarını Kapatması

- Uyarına alma → Yapraktaki dokunmaya duyarlı hücreler dokunmayı algılar.
- İşleme → Elektriksel sinyal yaprak eksenine iletilir.
- Tepkinin ortaya çıkışı → Hücrelerde turgor basıncı azalır; yapraklar kapanır.



Hayvanların
uyaranlara karşı
oluşturduğu
tepki
mekanizmaları



Kurbağanın Sineği Yakalaması

- Uyarına alma → Göz, hareket eden sineği algılar.
- İşleme → Beyin hedefi değerlendirir ve uygun kas tepkisini planlar.
- Tepkinin ortaya çıkışı → Dil kası ani şekilde dışarı fırlayarak sineği yakalar.

Sıcak Yüzeye Dokunan İnsanın Elini Çekmesi

- Uyarına alma → Derideki ısı reseptörleri sıcaklığı algılar.
- İşleme → Reseptörlerden gelen uyarı omurilikte değerlendirilir.
- Tepkinin ortaya çıkışı → Kaslara sinyal gider ve el hızla geri çekilir.



Etkinlik

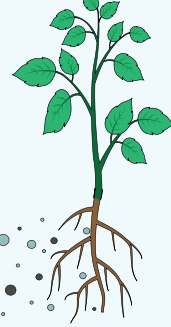
Aşağıda bazı canlıların çeşitli uyaranlara karşı oluşturduğu tepki mekanizmaları verilmiştir.

1



Kedi, ani bir ses duyduğunda kulaklarını sesin geldiği yöne çevirir.

2



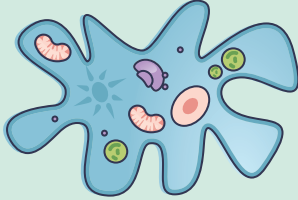
Bitki kökleri, topraktaki kimyasal maddeyi algıladığında o bölgeden uzaklaşarak ters yöne doğru büyür.

3



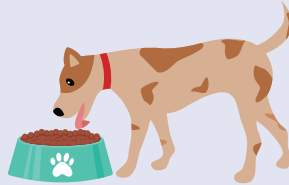
Denizanası, dokunmayı algıladığında yakıcı hücrelerini aktive ederek savunma tepkisi gösterir.

4



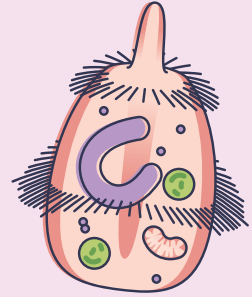
Amip, zararlı bir maddeyle karşılaştığında yönünü değiştirerek o maddeden uzaklaşır.

5



Köpek, besin kokusunu algıladığında kokunun geldiği yöne doğru hareket eder.

6



Tek hücreli bir canlı olan Didinium, avı olan Paramesyumu algıladığında hızlıca yaklaşıp onu yutar.

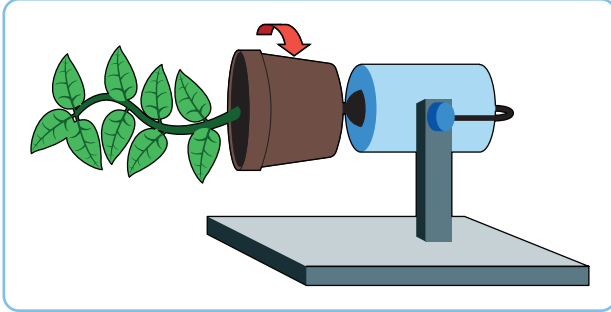
Buna göre, numaralandırılan tepkiler ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

I. Numaralandırılan tepkilerden hangileri sinir sistemi aracılığıyla gerçekleşir?

II. Numaralandırılan tepkilerden hangileri sadece hormonlar aracılığıyla gerçekleşir?

III. Numaralandırılan tepkilerden hangileri hücresel düzeydedir?

1. Işıklı ortamda büyüyen bir bitki ile aşağıdaki düzenek hazırlanmış ve bitki ok yönünde sürekli döndürülmüştür.



Bu süreçte bitkide meydana gelecek değişimler ile ilgili,

- I. Kökünde aşağıya doğru yönelim olur.
- II. Gövdesi yukarı doğru yönelir.
- III. Kökünde yönelim olmaz.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

2. Bitkisel hormonlar; bitkilerde büyüme, gelişme ve üreme olaylarının gerçekleştirilmesinde rol oynayan uyarıcı moleküllerdir.

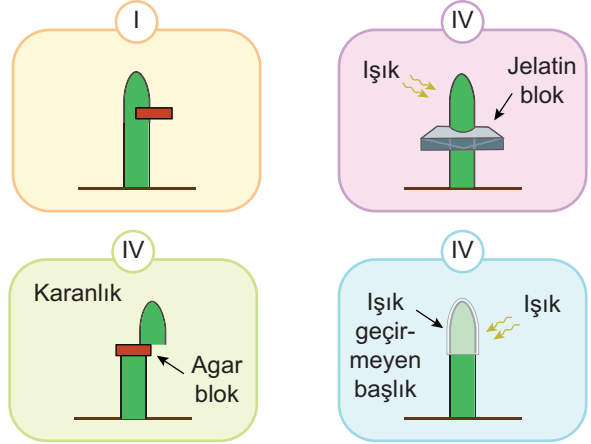
Bitkilerde,

- I Tohumun dormansı hâlini sağlama
- II Meyvelerin sayısı ve büyüklüğünü artırma
- III Ham meyvelerin olgunlaşmasını sağlama

olaylarının gerçekleşmesinde etkili olan hormonlar aşağıdakilerden hangisi doğru eşleştirilmiştir?

	Giberellin	Etilen	Absisik asit
A)	I	II	III
B)	II	I	III
C)	II	III	I
D)	III	I	II
E)	III	II	I

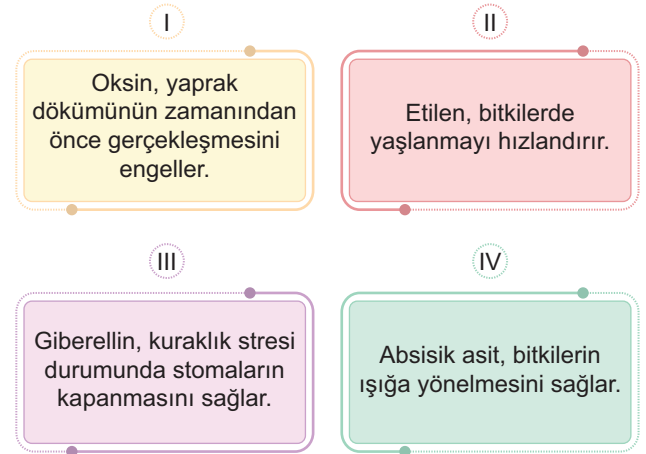
3. Bir araştırmacı yulaf koleoptillerini kullanarak aşağıda gösterilen deney düzeneklerini hazırlamıştır.



Araştırmacı belirli bir süre beklediğinde numaralandırılan koleoptillerden hangilerinde yönelim hareketini gözlemler?

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

4. Yağmur, bitkisel hormonlar ile ilgili aşağıdaki bilgi kartlarını hazırlamıştır.



Buna göre, numaralandırılan bilgi kartlarından hangilerinde hata yapılmıştır?

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



Cevap Anahtarı

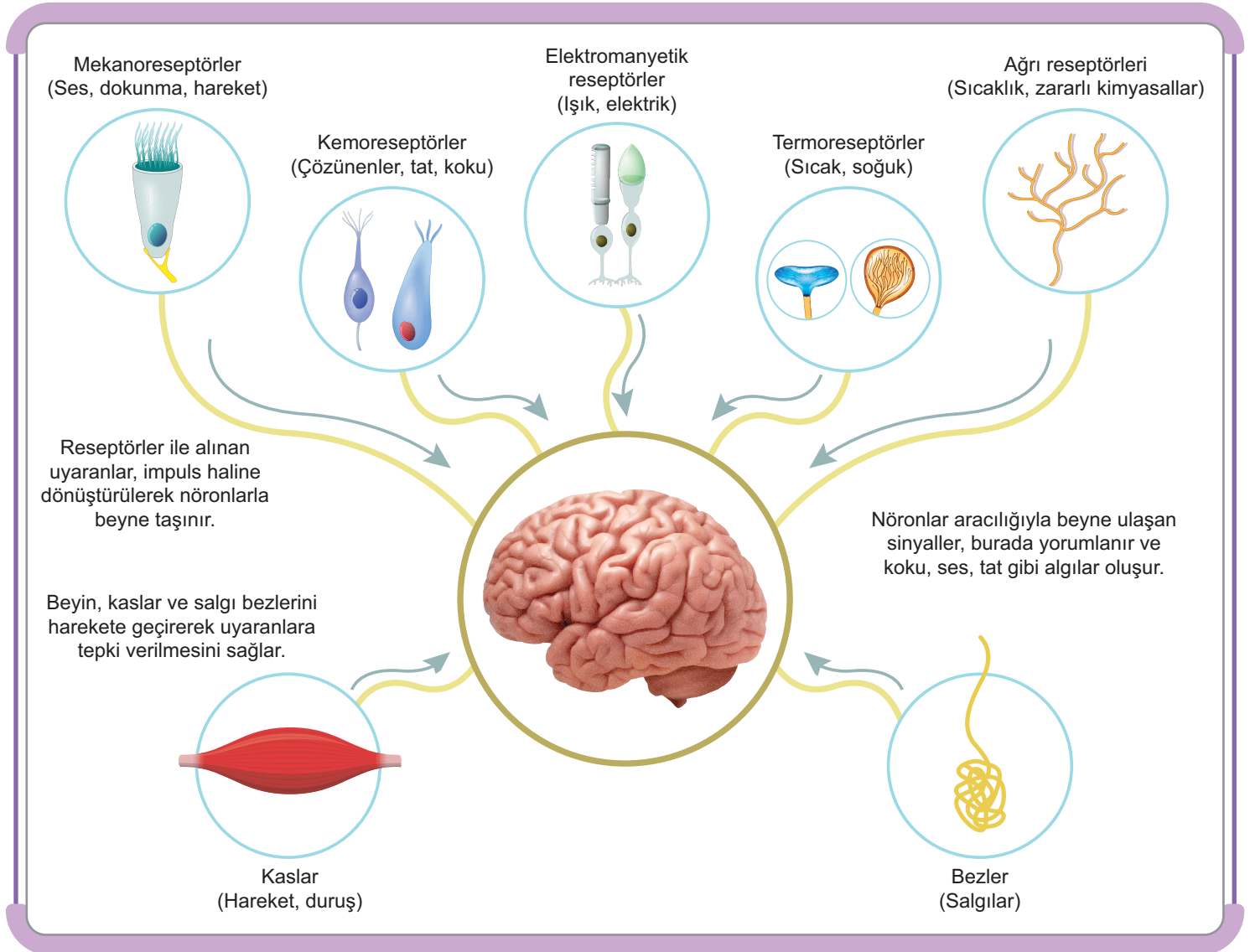
1.C 2.C 3.D 4.D

Uyarıların Alınması

- Gelişmiş çok hücreli canlılarda iç ve dış ortamdan gelen uyarıların alarak bu uyarılara gerekli cevapların verilmesini sağlayan organlara duyu organları denir.
- Duyu organlarında uyarılar özelleşmiş hücreler olan reseptörlerle alınır.
- Reseptörler, özelleşmiş nöron(sinir hücresi) veya epitel hücrelerin farklılaşması sonucu oluşurlar.
- Reseptörler, bulundukları duyu organının işleri doğrultusunda farklı uyarıları (ses, koku, ışık, sıcaklık vb.) algılar.

eğitimvadi

- Duyu reseptörleri algıladıkları uyarıyı elektrokimyasal iletilere (impuls) dönüştürür. İmpuls, nöronlarla merkezi sinir sistemine taşınır ve burada yorumlanır. Duyu nöronlar aracılığıyla beyne iletilen bu impuls duyu olarak adlandırılır.
- Beyin, duyu nöronları aracılığıyla gelen impulsu değerlendirip yorumlayarak algıyı oluşturur. Renk, koku, ses, tat gibi algılar, beyin gelen impulsu yorumlaması sonucunda ortaya çıkar.



Duyu Organları

Deri



Dokunma

Göz



Görme

Burun



Koku alma

Dil



Tat alma

Kulak



İşitme

Deri

- Dokunma duyusu organıdır.
- Vücudun dış yüzeyini örter ve bulunduğu bölgeye göre kalınlığı değişebilir.
- Topuk gibi yüksek basınca maruz kalan bölgelerde daha kalındır.
- Vücudu fiziksel etkilere, kimyasallara ve zararlı ışınlar karşı korur.

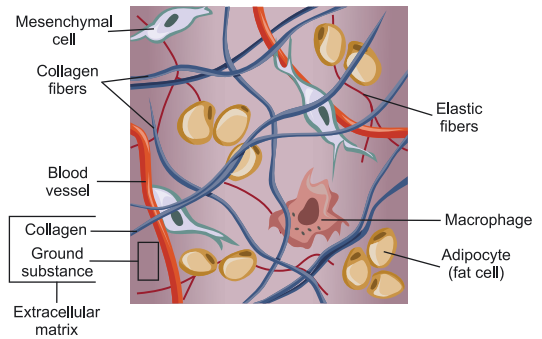
- Vücuda zararlı organizmaların girmesini engeller.
- Atıkların ter yoluyla dışarı atılmasını sağlar.
- Deri, epitel doku ve temel bağ dokudan oluşur.

Epitel Doku

- Vücudun dış yüzeyini, organların ve vücut boşluklarının iç yüzeyini kaplayan dokudur.
- Hücreler arası boşlukları çok azdır ya da yoktur.
- Hücrelerinin bölünme hızı yüksektir.
- Epitel dokuda kan damarları bulunmaz; epitel hücreler ihtiyaç duyduğu maddeleri bağ dokudan difüzyonla sağlar.
- Epitel doku görevlerine göre örtü, duyu ve salgı (bez) epiteli olarak sınıflandırılır.
 - Örtü epiteli; vücudu sararak dış etkenlere karşı korur.
 - Duyu epiteli farklılaşarak bazı duyu reseptörlerini oluşturur.
 - Salgı epiteli; süt, hormon, mukus gibi maddeleri salgılar.
- Epitel doku içerdiği hücrelerin yapısına göre tek katlı, çok katlı veya yalancı çok katlı olarak sınıflandırılır.
- Deride (yenilenme hızı yüksek olan) çok katlı epitel doku bulunur.

Bağ Doku

- Hücreler, dokular ve organlar için destek ve koruma sağlar.
- Hücreler, protein lifleri, proteinler ve ara maddeden oluşur.



- Bağ dokuda fibroblastlar, makrofajlar, mast hücreleri, plazma hücreleri, melanositler, yağ hücreleri ve lökositler bulunur.
- Makrofaj hücreleri vücut savunmasında, mast hücreleri doku yaralanmasına karşı verilen tepkide, fibroblastlar ve elastik lifler bağlanma, esneklik ve dokuya direnç kazandırmada görev alır.

Deri Temel Olarak Üst Deri ve Alt Deri Olmak Üzere İki Kısımda İncelenir.

Üst Deri (Epidermis)

- Çok katlı epitel dokudan oluşur. Kan damarları bulunmaz.
- En üst kısımda bulunan, ölü yassı epitel hücrelerden oluşan katmana korun tabakası adı verilir.
- Korun tabakası; deriyi mikroorganizmalara, kimyasal maddelere, mekanik ve fiziksel etkilere karşı korur.
- Saç, tırnak gibi yapılar korun tabakasının kalınlaşması ve keratinle birleşmesi sonucu oluşur.
- Korun tabakasının altında malpighi tabakası bulunur.
- Malpighi tabakasında yer alan silindirik epitel hücrelerinin arasında deriye renk veren melanin pigmentine sahip melanosit hücreleri bulunur.

Alt Deri (Dermis)

- Yoğun ve düzensiz bağ dokudan oluşur.
- İçerdiği lifler sayesinde çekme ve germe kuvvetlerine karşı dirençlidir.
- Bu tabakada kan damarları, sinirler, kıl kökleri, ter bezleri, yağ bezleri ve duyu reseptörleri bulunur.
- Kan damarları derinin beslenmesini sağlar.
- Kıl kökleri ile bağlantılı olan ter bezleri, terleme ile vücut ısısının ayarlanmasına yardımcı olur.
- Yağ bezleri derinin nemli kalmasını sağlar.
- Kıllar, kıl köküne sarılı olan serbest sinir uçları sayesinde dokunma ve hareketi algılamada görev alır.
- Hafif dokunma ya da titreşimi algılayan reseptörler yüzeye yakın bulunurken kuvvetli basınç ve titreşimi algılayan reseptörler daha derinde bulunur.
- Vücudun her yerine dağılmış duyu reseptörleri, dudak ve parmak uçlarında yoğun şekilde bulunur.

Meisner Cisimcikleri

- Dokunmaya duyarlı duyu reseptörleridir.
- Parmak uçları, avuç içleri, göz kapakları, dilin ucu, dudaklar ve tüysüz deride bulunur.

Serbest Sinir Uçları

- Ağrıya, temasa, ısıya karşı duyarlıdır.
- Gıcıklenme ve kaşıntı hissinin oluşmasında görev alır.

Merkel Diskleri

- Daha çok kıllı deride bulunur.
- Sürekli dokunma ve baskıyı algılar.

Krause Cisimciği

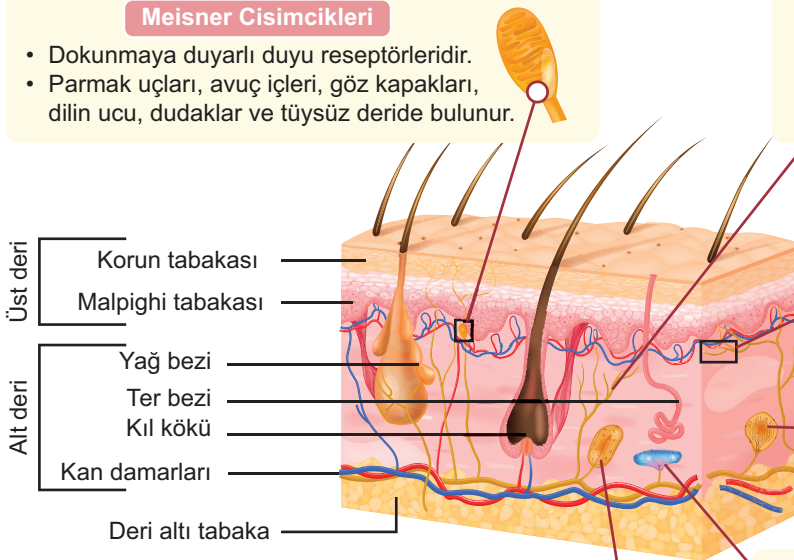
- Kapsüllenmiş sinir uçlarından oluşur.
- Dokunma, basınç ve soğuğu algılanmasında görev alır.

Ruffini Cisimcikleri

- Cildin gerilmesini ve basıncı algılayan kapsüllü reseptörlerdir.
- Eklem ve kaslardan alınan bilgiyle sinir sisteminin vücut pozisyonu hakkında bilgi edinmesine yardımcı olur.

Pacini Cisimciği

- Ayak tabanlarında ve avuç içlerinde yoğun olarak bulunur.
- Basıncı ve titreşimi algılamada görev alır.
- Eklem ve kaslardan alınan bilgiyle sinir sisteminin eklem rotasyonu hakkında bilgi edinmesine yardımcı olur.



Deriye bir parçası olmayan deri altı tabaka (hipodermis), yağ deposu işlevi gören yağ doku içerir. Deri, alt deriden uzanan lifler sayesinde deri altı tabakasına tutunur.

- Omurgalı sınıflarının tamamında ön, orta ve arka beyin bölümleri ortak olarak bulunur; ancak bu bölümlerin oransal büyüklükleri canlının yaşam tarzına ve çevresel adaptasyonlarına göre farklılık gösterir.

Ön Beyin

- Koku alma girdilerinin işlenmesi, uyku düzeni, öğrenme ve karmaşık zihinsel faaliyetlerin yönetiminden sorumludur.
- Balıklarda oldukça küçük ve tek bir lob halindeyken; memelilere doğru gidildikçe iki yarım küreye ayrılır ve diğer tüm beyin kısımlarının üzerini örtecek bir büyüklüğe ulaşır.



Not

Memelilerde iki yarım küreyi birbirine bağlayan nasırlı cisim bulunur. Omurgalılar içerisinde sadece memelilerin ön beyni kıvrımlıdır.

- Ön beynin bir parçası olan koklama lobu balıklarda oransal olarak en büyük, memelilerde ise en küçüktür.

Orta Beyin

- Görme ve işitme reflekslerini yönetir.
- Balık ve sürüngenlerde görsel algı baskın olduğu için oldukça belirgindir. Memelilere doğru gidildikçe, diğer duyuların ve ön beynin gelişmesiyle oransal olarak küçülür.

Arka Beyin

- Dolaşım ve solunum gibi istemsiz aktiviteler ile hareket gibi motor aktiviteleri koordine eder.
- Beyincik büyüklüğü, canlının hareket yeteneği ve hızıyla doğru orantılıdır.
- Kuşlarda ve memelilerde en yüksek gelişim seviyesindedir.

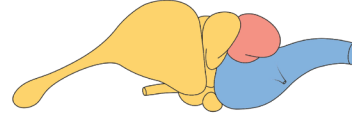
eğilim vadisi

Balık



Koku alma ve görme yoluyla çevresini araştırdığı için orta beyin ve koklama lobu çok belirgindir. Ön beyin küçüktür.

Sürüngen



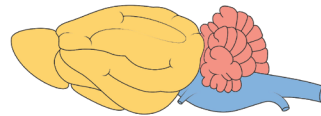
Ön beyin balıklara göre daha büyüktür ancak henüz kıvrımlı bir korteks yapısına sahip değildir.

Kuş



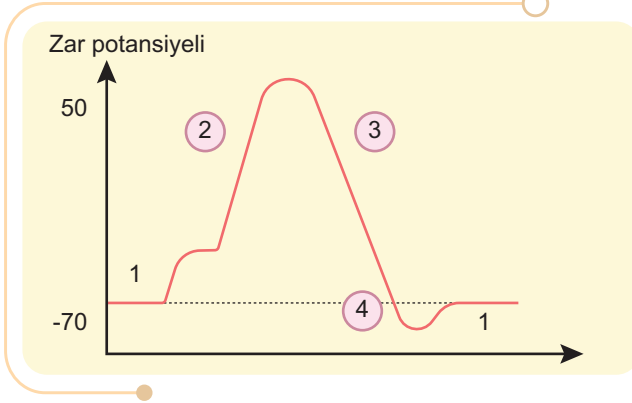
Denge ve uçuş kasları için beyincik çok gelişmiştir. Görme duyusu baskın olduğu için görme merkezleri büyüktür.

Memeli



Beyin yarım küreleri (ön beyin) tüm beyni örtecek kadar büyüktür. En ayırt edici özellik, yüzey alanını artıran beyin kıvrımlarıdır.

4. Aşağıda bir nöronda meydana gelen aksiyon potansiyeli gösterilmiştir.



Buna göre aşağıda verilen ifadelerle numaralandırılmış olayları eşleştiriniz.

Sinir hücresi eşik değerde uyarı alır ve akson içi (+) yükle yüklenir.

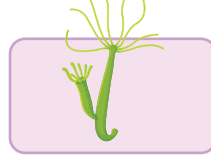
Hücre dışında Na^+ iyonu hücre içinde ise K^+ iyonu daha fazla bulunur.

Uyarılmış bir sinir hücresinin zar potansiyelinin eski haline göre daha düşük bir elektriksel yük farkına gelmesidir.

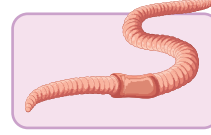
5. Aşağıda bazı hayvan gruplarına ait görseller verilmiştir.



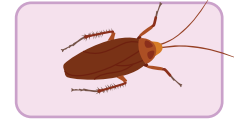
A



B



C



D

• Beyin oransal olarak kısalmıştır ve göğüs gangliyonları baskın hale gelmiştir. →

• Sinir sistemi bulundurmayan tek hayvandır. →

• Sinir hücreleri tüm vücudu ağ gibi sarmıştır ve merkezi sinir sistemi bulunmaz. →

• Baş bölgesinde beyin görevi gören büyük gangliyonlar bulunur. →

6. İşitme olayı sırasında aşağıdaki yapıların görev alma sırasını yazınız.

I. Oval pencere

II. Çekiç, örs, üzengi kemikleri

III. Kulak zarı

IV. Corti organı

V. Vestibular kanal

VI. Talamus

7. Aşağıda verilen canlılardan uyarılara karşı hormonlarla yanıt oluşturanlarını işaretleyiniz.

Öğlena

→ Öğlena'nın ışığa doğru hareket etmesi

Amip

→ Amip'in beslenmesi

Venüs bitkisi

→ Venüs bitkisinin böceği yakalaması

Ayçiçeği

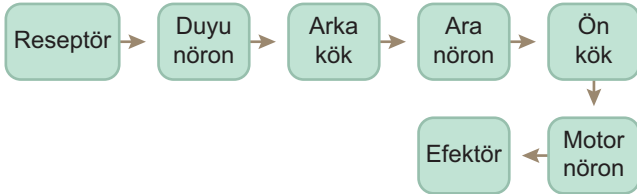
→ Ayçiçeğinin ışığa yönelmesi

- Omurilik refleksi beyinden bağımsız olarak gerçekleşir. Ancak refleks, omurilik sinirlerince gerçekleştirildikten sonra beyne bilgi iletilir.

Örneğin

Bir kişi elini sıcak bir yüzeye değdirirse acı duyusu daha beyne iletilmeden kol kaslarının kasılmasıyla elini geri çeker. Bu zaman farkı, dokunun ciddi zarar görmesini engellemek için vücudun geliştirdiği bir hayatta kalma stratejisidir.

- Refleks oluşurken sinir hücrelerinde impulsun izlediği yola **refleks yayı** denir.
- Genellikle bir refleks yayı duyu reseptörleriyle başlar; duyu nöronu, ara nöron ve motor nöronla devam edip efektör organla sonlanır.

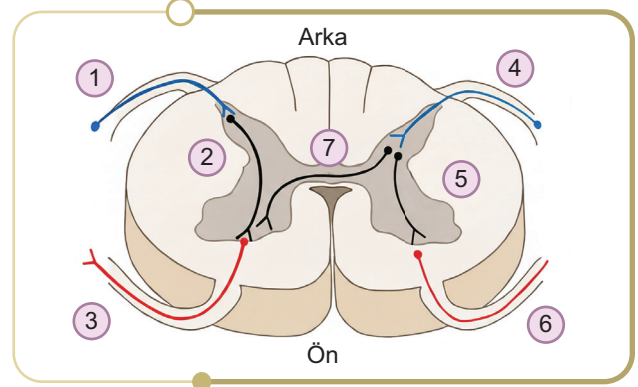


- Basit refleks yayında ise duyu nöronlar, ara nöronlarla sinaps yapmadan doğrudan motor nöronlarla sinaps yapar. Örneğin, diz kapağı refleksinde ara nöron görev almaz.



Örnek 1

Aşağıdaki şekilde omuriliğin enine kesiti verilmiştir.

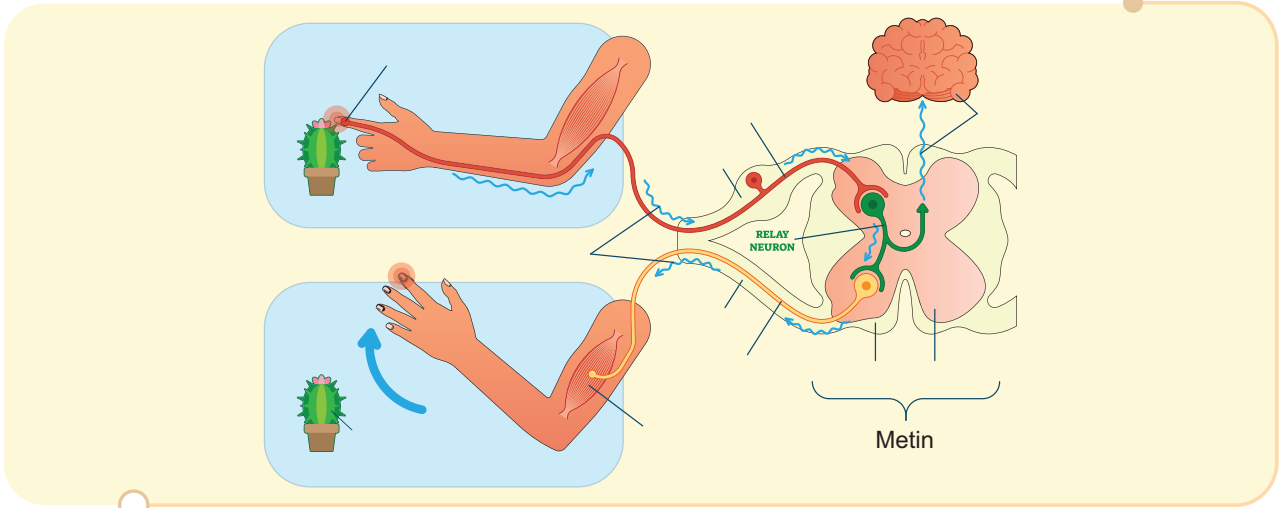


Buna göre, sol eline iğne batan bir bireyin sol elini çekmesi şeklinde gerçekleşen bir refleks yayında impulsun izlediği yol aşağıdakilerden hangisindeki gibi olmalıdır?

- A) 1 - 2 - 3 B) 3 - 2 - 1 C) 4 - 5 - 6
D) 4 - 7 - 3 E) 6 - 5 - 4

Yanıt:C

Reseptörden alınan uyarı omuriliğin sol arka kökünden (4) içeri taşınır. Omuriliğin boz maddesinde gelen bilgi değerlendirilir (5) ve uygun yanıt oluşturulur. Omuriliğin sol ön kökünden (6) çıkarak efektör organa iletilir.



Bir Adım İleri

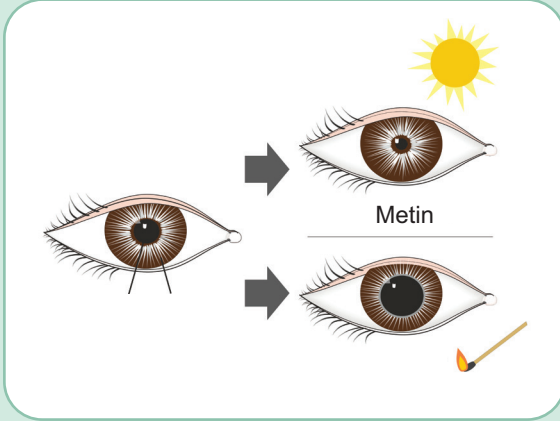
Refleksler her ne kadar istemsiz ve otomatik gerçekleşse de, bazı durumlarda uç beyin tarafından baskılanabilir veya güçlendirilebilir. Örneğin; kolumuzdan kan alınırken iğne batacağını bildiğimiz için elimizi geri çekmeyiz. Uç beyin, omurilikten gelen refleks emrini baskılayarak tepkiyi durdurur. Bu durum, merkezi sinir sisteminin bir hiyerarşi içinde çalıştığını ve beynin en üst denetim merkezi olduğunu kanıtlar.

Yaşam İçin Kaçınılmaz Tepkiler (Refleksler)

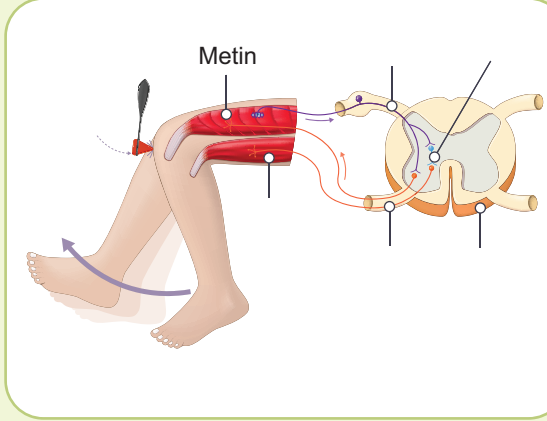
- Vücudumuzun iç ve dış uyarılara karşı verdiği ani, otomatik ve hayati tepkilere refleks denir. Refleksler, bilincimiz devreye girmeden önce gerçekleşerek bizi tehlikelere karşı korur ve yaşamın devamlılığını sağlar.
- Tüm refleksler, ilgili merkez (orta Beyin, omurilik vb.) tarafından yönetilirken, işlemin gerçekleştiği bilgisi aynı zamanda beyin kabuğuna da iletilir. Bu sayede olay bittikten sonra "sıcak iğneye dokunduğumuzu" veya "ışığın gözümüzü aldığını" fark ederiz.

GÖZ BEBEĞİ REFLEKSİ

- Işık şiddetindeki değişimlere karşı gözün verdiği tepkidir.
- Orta beyin tarafından kontrol edilir.
- Parlak ışıktaki göz bebeğinin daralması, loş ışıktaki ise genişlemesi olayıdır.
- Retinanın (ağ tabaka) aşırı ışıktan korunması ve loş ortamda görme netliğini artırılması amacıyla gerçekleştirilir.

**DİZ KAPAĞI REFLEKSİ**

- Diz kapağının altındaki tendona vurulduğunda bacağın kontrol dışı öne fırlamasıdır.
- Omurilik tarafından kontrol edilir.
- Bu reflekste ara nöron görev almaz. Uyarı, duyu nöronundan doğrudan motor nörona aktarılır.
- Vücudun dik durmasını ve kas tonusunun korunmasını sağlayan en hızlı sinirsel yoldur.

**YUTKUNMA VE KUSMA REFLEKSLERİ**

- Sindirim ve solunum sistemlerinin kesişim noktasındaki kritik tepkilerdir.
- Omurilik soğanı tarafından kontrol edilir.
- Boğazın uyarılmasıyla yutkunma, zararlı bir maddenin tespitiyle kusma refleksi devreye girer.
- Besinlerin yemek borusuna doğru iletilmesini ve vücuda giren toksik maddelerin dışarı atılmasını sağlar.

EMME REFLEKSİ

- Yeni doğan bebeklerin en temel yaşam becerisidir.
- Omurilik soğanı ve orta beyin tarafından kontrol edilir.
- Bebeğin ağız çevresine dokunulduğunda otomatik olarak emme hareketi başlar.
- Öğrenme süreci beklenmeksizin beslenmenin gerçekleşmesi sağlar.



Etkinlik-1

Asağıda "vücut yönetim merkezi"nden gelen bazı gizli şifre raporları yer almaktadır. Bu raporlarda eylemler açıkça belirtilmiş ancak bu emirleri veren birimlerin isimleri güvenlik nedeniyle dosyadan silinmiştir.

Bir dedektif olarak raporlardaki ipuçlarını inceleyiniz ve emir veren sınır sistemi kısımlarını boşluklara yazınız.



Rapor 1

Dışarıdan gelen şiddetli tespit edildi ışık koruma amaçlı şiş ve bebeklerin dikkatini dağıtması için talimat verildi.

Sorumlu merkez: *Orta beyin*

Rapor 2

Sol alt bacakta ani bir gerilme hissedildi. Bilgi beyin kabuğuna ulaşmadan bacağın öne doğru fırlatılması için motor nöronlara sinyal iletildi.

Sorumlu merkez: *Omurilik*

Rapor 3

Yutak bölgesinde yabancı bir cisim baskısı algılandı. Soluk borunun korunması için ani öksürme emri verildi.

Sorumlu merkez: *Omurilik soğani*

Rapor 4

Sıcak bir yüzeye temas eden derinin reseptörlerinden gelen "tehlike" sinyali alındı. Kaslara sarsıntı altında bir hızla "geri çekil" mesajı iletildi.

Sorumlu merkez: *Omurilik*



Etkinlik-2

Aşağıda karışık olarak verilen eylemleri, bu eylemlerin gerçekleşmesinde görev alan çevresel sinir sistemi bölümlerine göre ayırarak kutuların altındaki boşluklara yazınız.

Yazı yazmak

Kalbin atması

Şarkı söylemek

Bisiklet sürmek

Koşmak

Midenin besini sindirmesi

Terlemek

Göz bebeklerinin büyümesi

Somatik Sistem

1

Yazı yazmak

2

Şarkı söylemek

3

Bisiklet sürmek

4

Koşmak

Otonom Sistem

5

Kalbin atması

6

Midenin besini sindirmesi

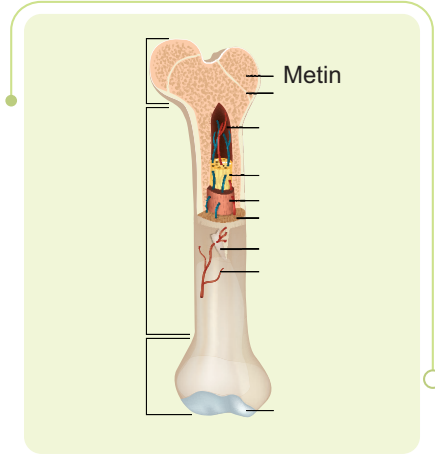
7

Terlemek

8

Göz bebeklerinin büyümesi

1. Aşağıda bir uzun kemiğin kısımları numaralandırılarak gösterilmiştir.



Buna göre, numaralandırılmış yapılarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) I, kemiğin enine büyümesini ve onarılmasını sağlayan periosttur.
 B) II, sadece uzun kemiklerde bulunan ve boyca uzamayı sağlayan epifiz plağıdır.
 C) III, içinde kan hücrelerinin üretildiği kırmızı kemik iliğini bulunduran süngerimsi kemik dokudur.
 D) IV, yalnızca uzun kemiklerin gövde kısmındaki ilik kanalında bulunan sarı kemik iliğidir.
 E) V, Havers ve Volkmann kanallarını içeren sert kemik dokudur.

2. İnsan iskelet sisteminin görevleriyle ilgili;

- I. İç organlara tutunma yüzeyi oluşturur.
 II. Vücudun ihtiyacı olan bazı mineralleri depolar.
 III. Kaslarla birlikte vücut hareketini sağlar.
 IV. Kan hücrelerinin üretimini gerçekleştirir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

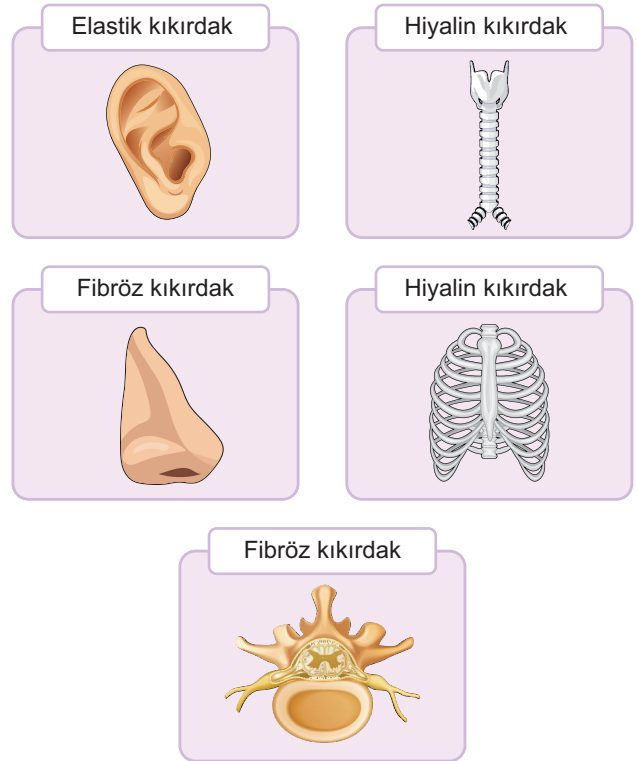
- A) I ve II B) II ve III C) I, III ve IV
 D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

3. Aşağıdaki tabloda destek ve hareket sistemine ait bazı yapılar numaralandırılarak verilmiştir.

Periost	Ligament	Kondrin
Sarı ilik	Epifiz plağı	Havers kanalı

Buna göre, numaralandırılmış yapılarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 1 ve 6; tüm kemik çeşitlerinde ortak olarak bulunur.
 B) 2; sadece oynar eklemlerde bulunan, iki kemiği birbirine bağlayan bağdır.
 C) 4 ve 5; yalnızca uzun kemiklerin yapısında gözlenir.
 D) 3; kemik hücrelerinin içinde bulunduğu sıvı ara maddedir.
 E) 5; ergin bireylerde kemikleşerek boyca uzamanın durmasına neden olur.
4. Bir biyoloji öğrencisi, kıkırdak çeşitlerinin vücutta bulunduğu yerlerle ilgili aşağıdaki post-it notlarını hazırlayarak çalışma masasına asmıştır.



Buna göre, öğrencinin hazırladığı post-it notlarındaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

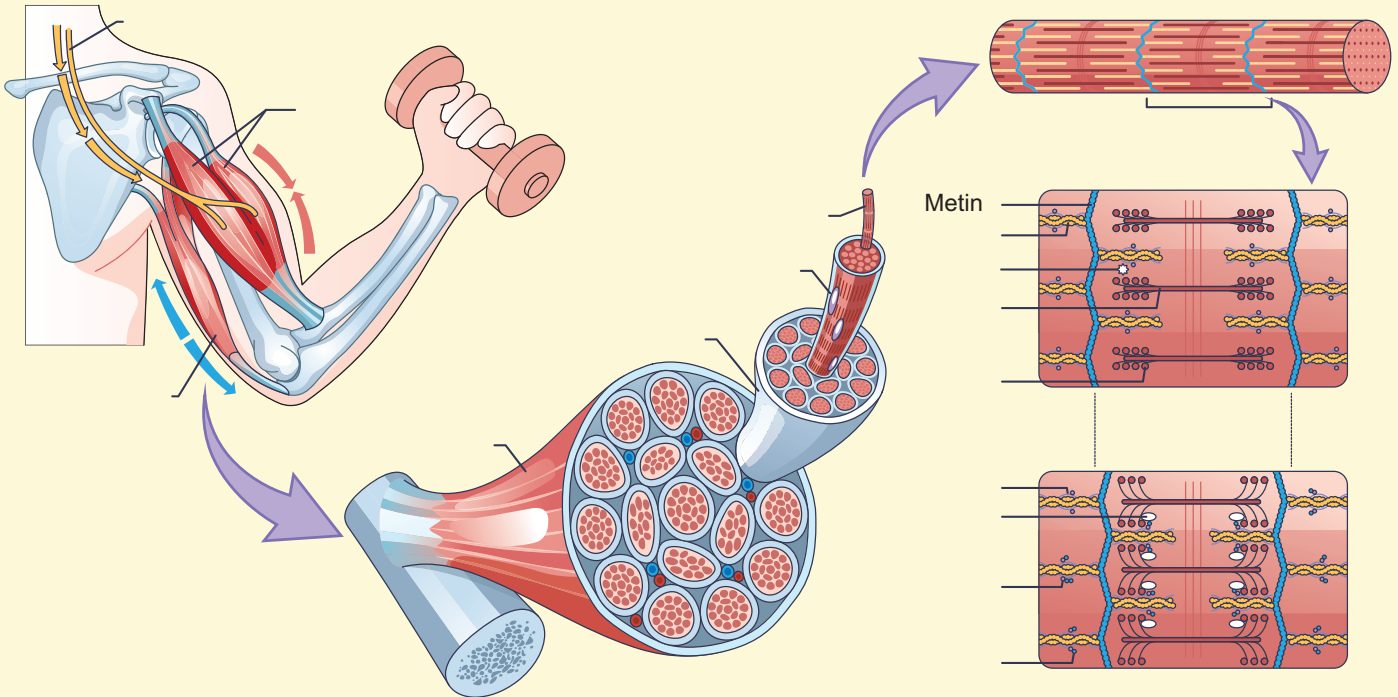
- A)1 B)2 C)3 D)4 E)5

Kemik, Eklem ve Kasların Hareketteki Rolü

- Kas doku; kemikler ve eklemlerle birlikte yürüme, koşma gibi yer değiştirme hareketlerini gerçekleştirir.
- Kemiklerin etrafını saran kaslar hareketin yanı sıra vücudun şeklini de oluşturur.
- Vücut ısının yaklaşık %85'i kas hareketleri sırasında meydana gelir.
- İskelet kası, düz kas ve kalp kası olmak üzere üç farklı kas çeşidi vardır.
- İskelet kasları toplardamarlarda kanın ve lenf sıvısının hareketine yardımcı olur.
- Düz kaslar sindirim, boşaltım, üreme gibi sistemlerin hareketini sağlar.
- Kalp kası tüm vücuda kanı pompalar ve kan basıncını ayarlar.

- Kas dokusunda yer alan kas liflerine kas hücreleri denir. Bu hücreler özelleşmiş hücrelerdir.
- Kas hücresinin zarına sarkolemma, plazmasına sarkoplazma ve endoplazmik retikulumuna sarkoplazmik retikulum adı verilir.
- Kas dokuda enerji ihtiyacı fazla olduğundan düz kaslar hariç kas hücrelerinde mitokondri sayısı fazladır.
- Kas hücrelerinin içerisinde hücrenin kasılıp gevşemesini sağlayan aktin ve miyozin proteinlerinden yapılmış filamentler vardır. Bu filamentler bir araya gelerek miyofibrilleri oluştururlar.
- Miyofibriller bir araya gelerek kas liflerini, kas lifleri de bir araya gelerek kası meydana getirir.
- İskelet kasının yapısında aktin ve miyozin filamentlerini içeren kasılma birimine sarkomer denir.

eğitimvadisİ



İskelet kası

Kas demeti

Kas lifi

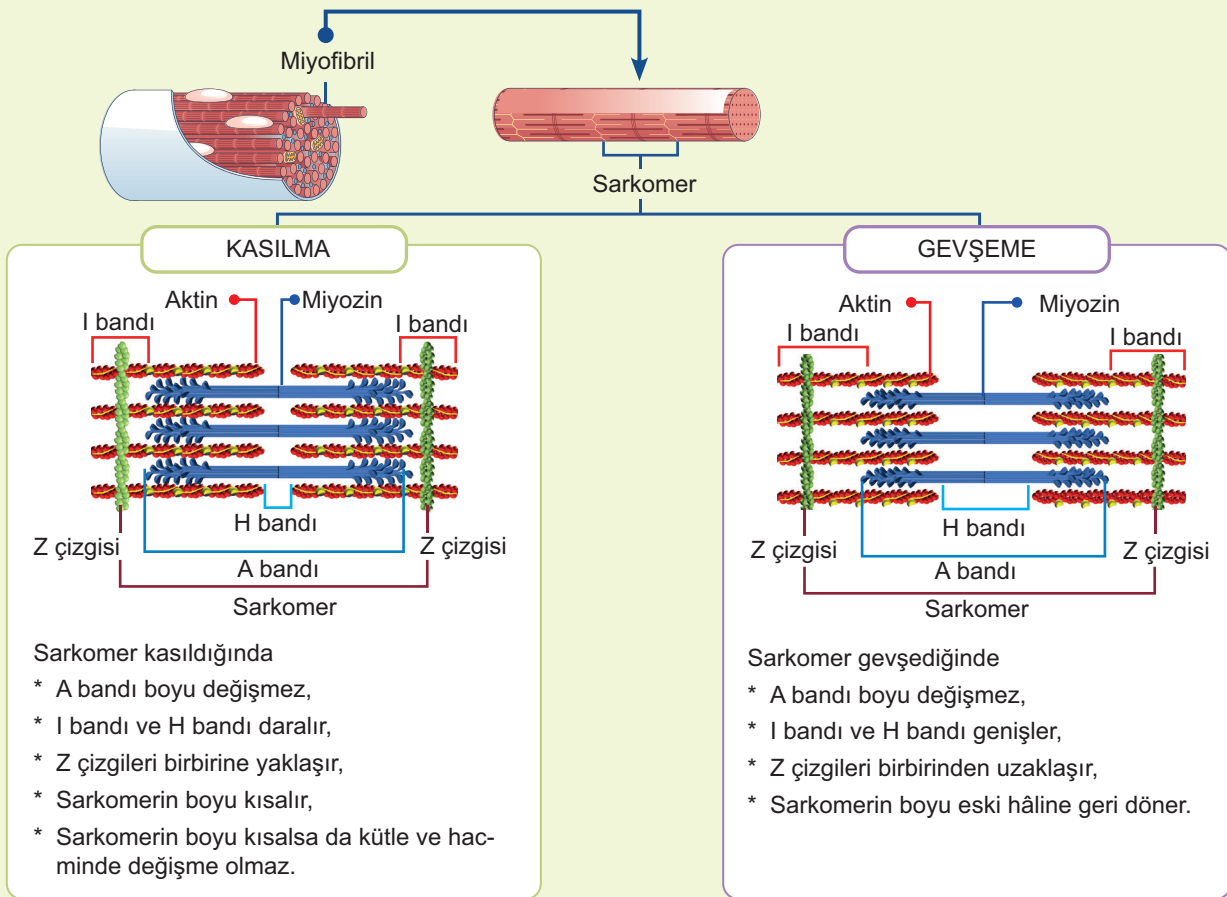
Miyofibril

Aktin, miyozin filamentleri

- İskelet kası hücrelerindeki aktin ve miyozin filamentleri miyofibrilde açık ve koyu bantlar oluşturacak şekilde düzenli bir dizilim gösterir.
- Açık renkli görülen bantların ortasındaki çizgiye Z çizgisi denir.
- İki Z çizgisi arasında kalan bölgeye sarkomer adı verilir.
- Kasılma birimi olan sarkomerdeki ince yapıli aktin filamentler Z çizgisinde birbirine bağlanarak sarkomerin merkezine doğru uzanır.

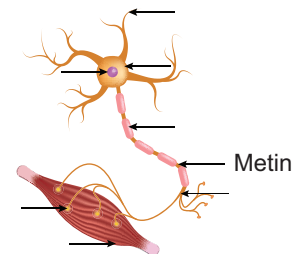
eğitim vcd

- Kalın olan miyozin filamentler ise sarkomerin merkezinde sıralanarak birbirine tutunur.
- Sarkomerin yapısı incelendiğinde sadece aktin filamentlerinden oluşan bölgeye I bandı, aktin ve miyozin filamentlerinden oluşan bölgeye A bandı, A bandının ortasında sadece miyozin filamentlerinden oluşan bölgeye de H bandı adı verilir.
- Kasın kasılması, günümüzde de kabul gören kayan filament modeliyle açıklanır.



Köprü Kurma

İskelet kasının kasılmasını somatik sinir sisteminden gelen uyarılar başlatır. Somatik sinir sistemine ait miyelinli nöronlar, kas lifleri ile bağlantılıdır. Her kas lifi, onu kontrol eden motor nöronla sinaps yapar. Motor nöron genellikle birçok kas lifiyle sinaps yapar. Kasların kasılma gücü, motor nöronun kaç tane kas lifini kontrol ettiğine bağlıdır. Motor nöronun kas hücrelerine bağlandığı bölgeye **motor uç plak** adı verilir.



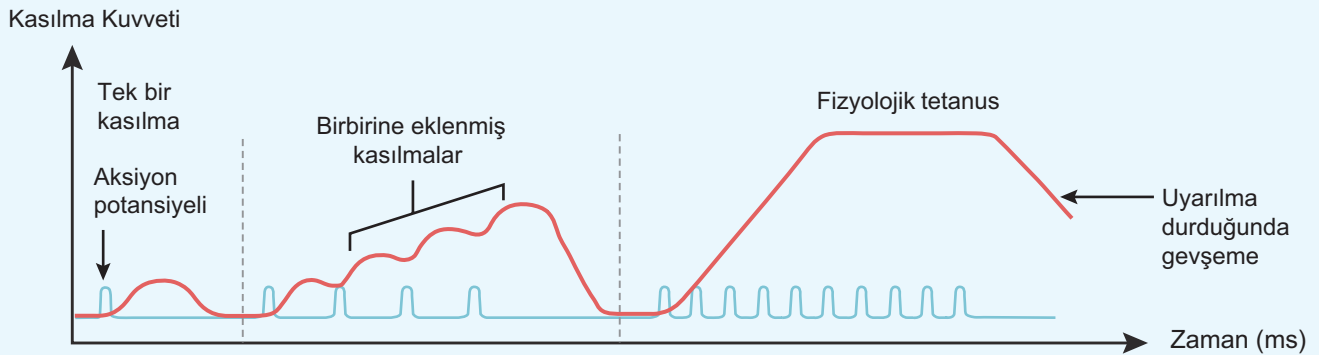
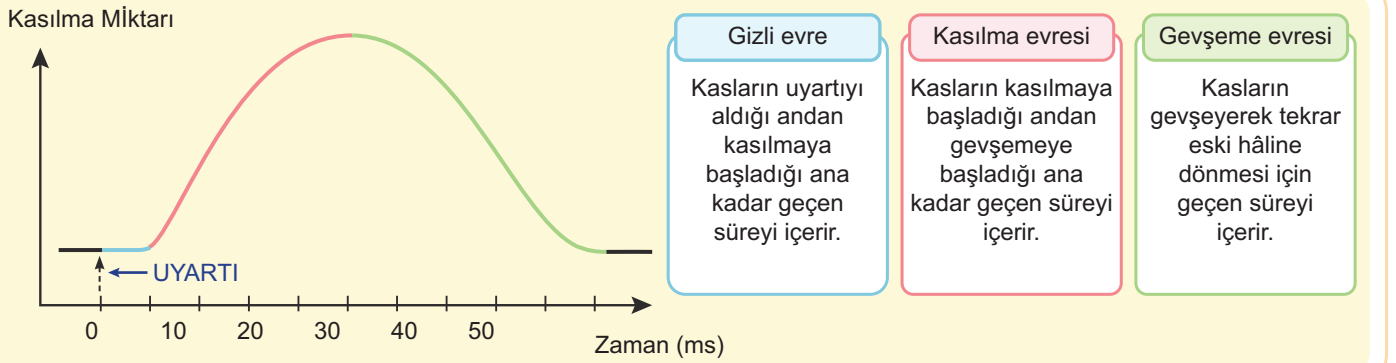
Kaslarda Kasılmanın Kontrolü

- Çizgili kasların dinlenme durumunda hafif kasılı ve gergin kalma durumuna **kas tonusu** denir. Bu durum vücut durumunda önemli bir etkiye sahiptir.
- Kas aksiyon potansiyeli ile kasılı olmasa da sinir hücrelerinden gelen düşük hızdaki impulslarla bir miktar kasılı tutulur.
- Kas tonusu bilincin açık olduğu zamanlarda vardır.
- Bir kas, uyarı aldıktan sonra kasılması ve gevşemesi üç evrede gerçekleşir. Bu evreler sırasıyla gizli evre, kasılma evresi ve gevşeme evresidir.

- Aksiyon potansiyelinin etkilediği motor birimlerin sayısının çok olması ya da uyarının sıklığı, daha çok kas telinin uyarılmasını ve kuvvetli kasılmayı sağlar.
- Bir kas telindeki tek bir aksiyon potansiyeli tek bir kasılmayı (seğirmeyi) tetikler.

Kas lifi dinlenmeye geçmeden yeni uyarılarla kas teli tetiklenirse kasılmalar birbirine eklenir ve kas teli tarafından oluşturulan kasılma kuvveti artar.

Uyarıların hızlı bir şekilde tekrarlanmasıyla kasın gevşeme evresine giremeden tekrar ve sürekli kasılması durumuna **fizyolojik tetanos** denir. Kramp ve spazmlar fizyolojik tetanosa örnek verilebilir.



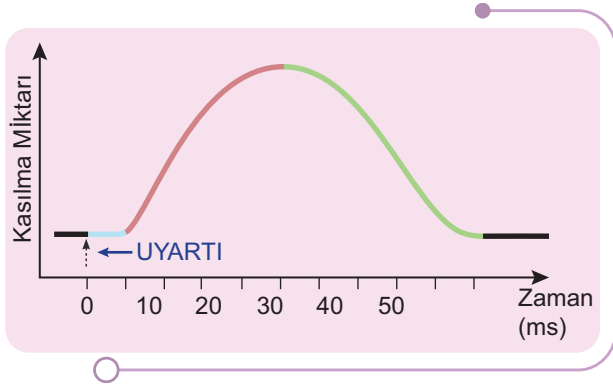
! Önemli

Kasın kasılabilmesi için motor nörondan uyarı alması gerekir. Kasılmayı sağlayan minimum uyarı şiddetine **eşik değer** denir. Kas hücresi (kas lifi) eşik değeri altındaki uyarılara tepki vermezken, eşik değeri ve üzerindeki uyarılara aynı şiddette karşılık verir. Bu duruma **ya hep ya hiç yasası** adı verilir. Kas demeti birden fazla kas lifinden oluştuğundan kas demetinin çalışması ya hep ya hiç yasasına uymaz. Kas demetinde uyarı şiddeti arttıkça kas demetini oluşturan tüm kas lifleri uyarılınca kadar tepki şiddeti de artar. Buna **merdiven etkisi** denir.

1. İnsan vücudunda bulunan kas çeşitlerinin özellikleri ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) Hücrelerinin dallanmış bir yapıda olması ve silindirik görünmesi - Kalp kası
- B) Miyofibrillerin düzensiz dizilimi nedeniyle bantlaşmanın görülmemesi - Düz kas
- C) Somatik sinir sistemi kontrolünde, istemli hareketlerin gerçekleştirilmesi – Çizgili kas
- D) Hücrelerinin mekik şeklinde olması ve genellikle tek çekirdek içermesi - Düz kas
- E) Enerji ihtiyacı çok fazla olduğu için yorulmadan, ömür boyu ritmik bir şekilde çalışması - Çizgili kas

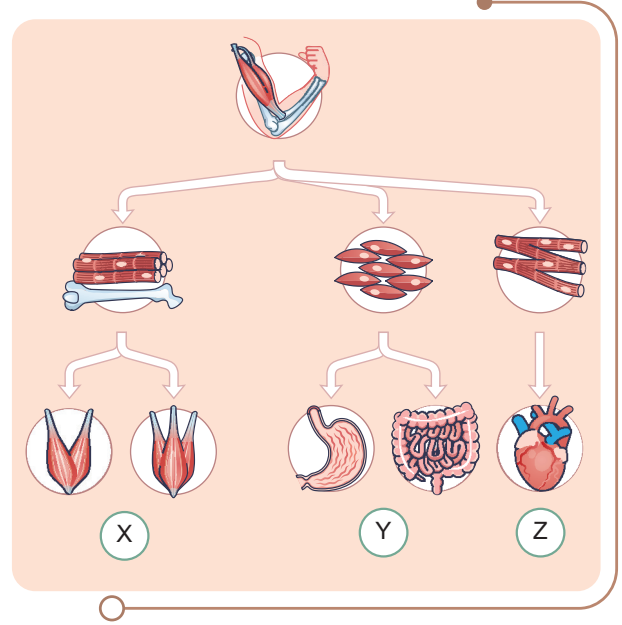
2. Bir iskelet kasına eşik değerde uyarı verilmesiyle oluşan kas sarsı grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre, gevşeme evresi olarak belirtilen zaman diliminde gerçekleşen olaylar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Kas hücresinde ATP üretimi gerçekleşmez.
- B) A bandının boyu kısalır.
- C) Kasın boyu uzar ve bu evrede ATP enerjisi harcanmaya devam eder.
- D) Kasın boyu kısalır; toplam hacmi artar.
- E) Evrenin sonunda kas tonusu ortadan kalkar.

3. Biyoloji öğretmeni, tahtaya aşağıdaki posteri asarak öğrencilerinden X, Y ve Z kasları ile ilgili yorum yapmalarını istemiştir.



Buna göre, öğrencilerin yaptığı aşağıdaki yorumlardan hangisi öğretmenleri tarafından onaylanmaz?

- A) **Canan:** X kası, somatik sinir sistemi tarafından kontrol edilen iskelet kasıdır.
- B) **Selim:** Y kası, mide ve damar gibi iç organların yapısında bulunan düz kastır.
- C) **Melis:** Z kası, hücreleri dallanmış yapıda olan ve kendi impulsunu üretebilen kalp kasıdır.
- D) **Burak:** X kasının kasılma hızı, Y ve Z kaslarına göre daha yüksektir.
- E) **Zeynep:** X, Y ve Z kaslarının tamamı ihtiyaç duyduğu enerjiyi laktik asit fermentasyonundan karşılayabilir.

4. Aşağıdaki kas tiplerinden hangisi hem bantlı bir yapıya sahip olup hem de istemsiz olarak çalışır?

- A) Mide kası
- B) Bacak kası
- C) Kalp kası
- D) Atardamar kası
- E) Kol kası

Doğal Bağışıklık (Özgül Olmayan Bağışıklık)

- Doğal bağışıklık, kişinin doğumdan itibaren sahip olduğu savunma mekanizmasıdır.
- Doğal bağışıklıkta görev alan elemanlar, vücudu patojenlere karşı ayırım yapmadan genel ve çok hızlı bir şekilde savunur.
- Doğal bağışıklık **dış savunma** ve **iç savunma** olmak üzere iki bölüme ayrılır. Dış savunma patojenlerin vücut dokularına girmesini engellerken, iç savunma dış savunmayı geçen patojenler ile mücadele eder.

**Köprü Kurma**

Doğal bağışıklık, kalıtsal olup türe özgüdür. Örneğin; insanlar, tavukta koleraya neden olan bakterilere karşı ve sığırdaki vebaya neden olan virüslere karşı dirençlidir; bu patojenler insan vücudunda hastalığa neden olmaz.

Dış Savunma

- Vücut dışı ön savunmadır.
- Deri, tükürük, ter, gözyaşı, mide asidi, mukus ile mikroorganizmaların vücuda girişi önlenir.

Dış Savunma Hattı (Savunma Engelleri)**Gözyaşı, Ter ve Tükürük**

İçerdikleri lizozim enzimi sayesinde bakterilerin hücre duvarını parçalar.

Mide Asidi

Besinlerle gelen mikroorganizmaların çoğunu düşük pH (HCl) etkisiyle öldürür.

Deri

Mikroorganizmaların içeri sızmasını engelleyen dayanıklı bir tabakadır.

Deri; birçok mikroorganizmanın tutunmasına ve yaşamasına izin vermeyen yağlar ve asitler salgılar.

Kulak Salgısı

Kulak yolundaki bezlerin salgıladığı sıvı (kulak kiri), kulak yoluna giren toz ve mikroorganizmaların içeri sızmasını engeller.

Burun ve Soluk Borusu

Burun kılları ve mukus havayı süzerek toz ve mikropları tutar.

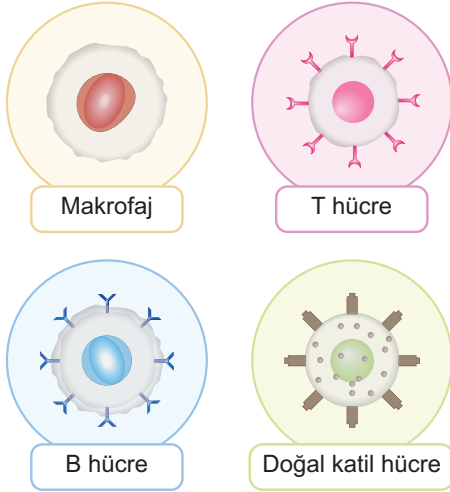
Soluk borusundaki silli epitel hücreler, yabancı maddeleri yukarı iterek vücuttan uzaklaştırır.

Mukoz Tabakası

Solunum, sindirim ve üreme sistemlerinin iç yüzeyini kaplar.

Salgıladığı mukus ile patojenleri tuzaklayarak vücuttan atılmasını sağlar. (Not: Yanında "Yer değişsin" ibaresi bulunuyor).

5. Aşağıdaki şemada vücuda giren bir patojene karşı bağışıklık sisteminde görev alan bazı hücreler numaralandırılarak gösterilmiştir.



Şemada numaralandırılmış hücreler ve bu hücrelerin özellikleriyle ilgili aşağıda verilen eşleştirmelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) 1 numaralı hücre patojeni fagositozla hücre içine alıp parçalar.
 B) 2 numaralı hücrenin tepki veren formu yardımcı T hücreleri ve sitotik T hücreleridir.
 C) 3 numaralı hücre uyarıldığında antikor adı verilen özgül proteinleri üreterek patojenlerin etkisiz hale getirilmesini sağlayan hücredir.
 D) 4 numaralı hücre virüsle enfekte olmuş veya kanserleşmiş vücut hücrelerini patojen ayırt etmeksizin imha eden hücredir.
 E) 2 ve 3 numaralı hücreler vücut dışı ön savunmada görev alarak mikropların vücuda girişini engeller.

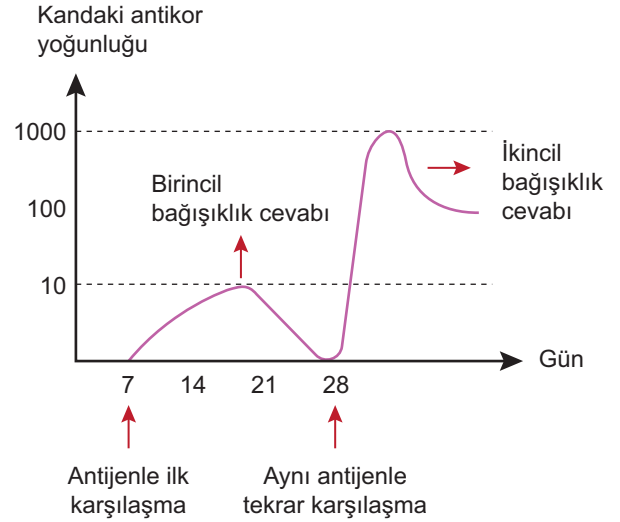
6. Vücuda dışarıdan hazır antikor verilmesiyle sağlanan bağışıklığa pasif bağışıklık denir.

Aşağıdakilerden hangisi pasif bağışıklığa örnek olarak gösterilebilir?

- A) Sağlıklı bir bireye aşı yapılması
 B) Hastalık etkeni olan bir virüsle karşılaşılması
 C) Antikorların plasenta yoluyla fetüse geçmesi
 D) Bakteri toksinlerine karşı vücudun antikor üretmesi
 E) Zayıflatılmış patojenin vücuda enjekte edilmesi

7. Arda ve Kerem iki arkadaştır. Arda çocukken suçiçeği hastalığını geçirmiş, Kerem ise bu hastalığı hiç geçirmemiştir. Yıllar sonra her iki arkadaş da aynı ortamda suçiçeği virüsüne tekrar maruz kalmıştır. Bu süreçte Kerem'in hastalığı belirtilerle birlikte yaşadığı, Arda'nın ise hiç hastalanmadığı gözlemlenmiştir.

Aşağıdaki grafik Arda'nın vücudundaki antikor miktarının zamana bağlı değişimini göstermektedir.



Bu senaryo ve grafiğe göre, Arda'nın hastalığa yakalanmamasıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Arda, çocukken bu hastalığı geçirerek aktif bağışıklık kazanmıştır.
 B) Arda'nın vücudu virüsü ikinci kez gördüğünde, bellek hücreleri sayesinde ikincil tepki oluşturmuştur.
 C) Arda'nın vücudunda gerçekleşen ikincil tepki, Kerem'in vücudunda gerçekleşen birincil tepkiden daha hızlı ve güçlüdür.
 D) Arda'nın virüsle ikinci karşılaşmasında; virüs vücuda girmeden önce yüksek miktarda antikor kanda hazır olarak beklemektedir.
 E) Arda'nın bağışıklık sistemi virüsü ikinci kez gördüğünde tanıma aşamasını çok daha kısa sürede tamamlamıştır.



Cevap Anahtarı

1.E 2.D 3.B 4.C 5.E 6.C 7.D

Büyümeyi Teşvik Eden Hormonlar

Büyümeyi Teşvik Eden Hormonlar

Oksin: Büyüme ve Yönelme



- Hücre büyümesini ve bölünmesini uyarır.
- Işığa ve yer çekimine yönelmede görev alır.

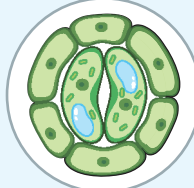
Giberellin: Çimlenme ve Uzama



- Gövde uzamasını teşvik eder.
- Meyvelerin sayısını ve büyüklüğünü artırır.

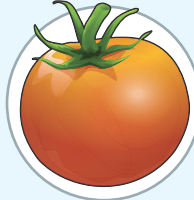
Büyümeyi Yavaşlatan veya Engelleyen Hormonlar

Absisik asit: Stres ve Uyku Hormonu



- Kuraklık durumunda stomaları kapatarak su kaybını önler.
- Tohumun uygun olmayan koşullarda çimlenmesini engeller (dormansi).

Etilen: Gaz Hâlindeki Meyve Olgunlaştırıcı



- Meyvelerin olgunlaşmasını ve yaprak dökümünü sağlar.
- Stres durumlarında üretimi artır.

Büyümeyi Teşvik Eden Hormonlar

Tropizma (Yönelim) Hareketleri



Uyaranın yönüne bağlı olan (pozitif / negatif), oksin hormonunun asimetrik dağılımı sonucu oluşan, yavaş büyüme hareketleridir. (Örnek: Ayçiçeği bitkisinin güneşe dönmesi)

Nasti (İrganım = İrkilme) Hareketleri



Uyaranın yönüne bağlı olmayan, turgor basıncı değişimleriyle gerçekleşen hızlı hareketlerdir. (Örnek: Küstüm otuna dokununca yapraklarını kapatması)

Tropizma ve Nasti Karşılaştırması

Fototropizma

Işık

Gövdenin ışığa yönelmesi

Sismonasti

Sarsıntı

Küstüm otunun yapraklarının kapanması

Kemotropizma

Kimyasal

Köklerin gübreye yönelmesi

Fotonasti

Işık

Akşam sefasının gece çiçeklerini açması

Hidrotropizma

Su

Kökün suya yönelmesi

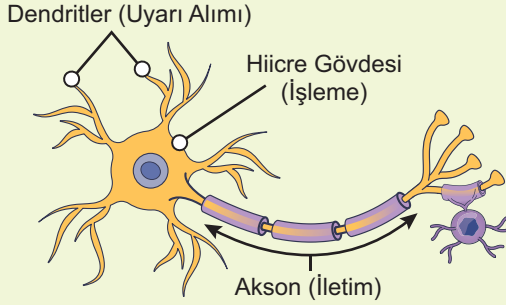
Termonasti

Sıcaklık

Lalenin yüksek sıcaklıkta çiçeklerini açması

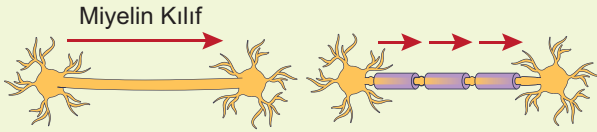
Nöron Yapısı ve İmpuls İletimi

Nöronun Bölümleri

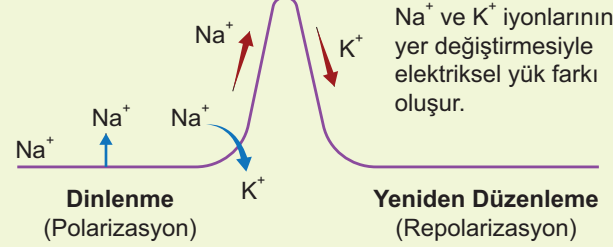


Miyelin Kılıf Avantajı

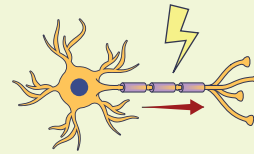
Lipit ve protein yapılı bu kılıf, elektriksel yalıtım sağlayarak impole iletim hızını ciddi oranda artırır ve atlamalı iletimi sağlar.



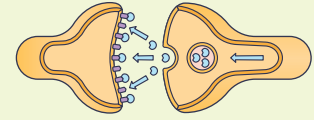
Aksiyon Potansiyeli Evreleri

Uyarılma
(Depolarizasyon)

Elektriksel vs. Kimyasal İletim



Elektriksel
(Hızlı, Akson Boyunca)

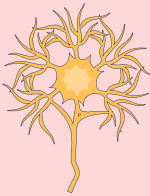


Kimyasal
(Yavaş, Sinapslarda)

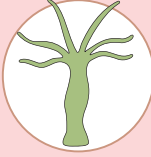
İlkel Sistemler: Sünger ve Sölenter



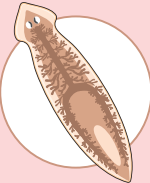
Süngerler
Sinir sistemi yoktur.



Sölenter (Hidra)
Merkezi bir beyiniçermeyen "Ağsı Sinir Sistemi".



Merkezileşme ve Sefalizasyon



Yassı Solucan (Planarya)
İlk merkezi sinir sistemi.

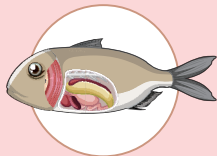
Sefalizasyon

Duyu organlarının baş bölgesinde toplanması

Omurgasız vs Omurgalı Farkı



Omurgasız: Sinir kordonu karın (ventral) tarafında.



Omurgalı: Sinir kordonu sırt (dorsal) tarafında.

Ön Beyin ve Zeka

Memelilere doğru gidildikçe ön beyin oransal olarak büyür, kıvrımlı hale gelir ve diğer bölümlerin üzerini örter.



Balık



Sürüngen

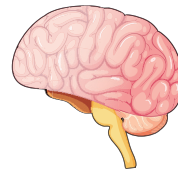


Kuş



Humam

İnsan

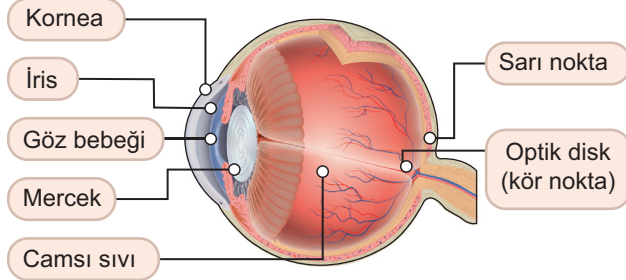


Beyincik ve Hareket Denge ve kas koordinasyonu merkezi olan beyincik, uçuş ve hız hareket yeteneği nedeniyle kuşlarda ve memelilerde en yüksek gelişim seviyesindedir.

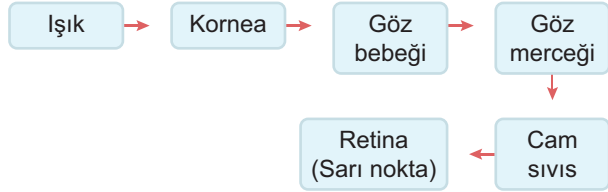
Omurgalı Beyin Yapı Farklılıkları

Canlı Orubu	Belirgin Özellik	Yaşam Biçimi İlişkisi
Balık	Büyük Koklama Lobu	Koku alma duyusunun hayati önemi
Sürüngen	Belirgin Orta Beyin	Görsel algının baskınlığı
Kuş	Gelişmiş Beyincik	Karmaşık uçuş ve denge ihtiyacı
Memeli	Kıvrımlı Ön Beyin (Korteks)	Yüksek zeka ve öğrenme kapasitesi

Göz (Görme)



Görme Olayı

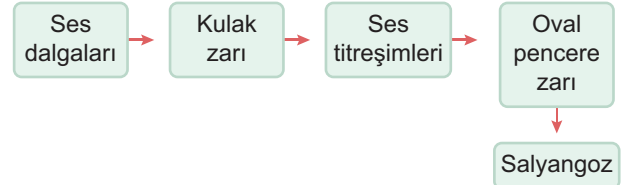


- Çubuk hücreleri → Zayıf ışıkta siyah - beyaz görmeden sorumludur.
- Koni hücreleri → Parlak ışıkta renkli görmeden sorumludur.

Kulak (İşitme ve Denge)

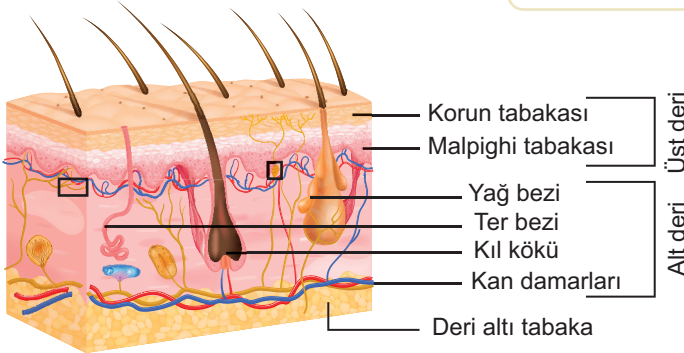


Görme Olayı

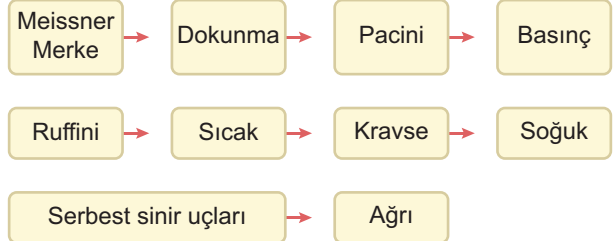


- Yarım daire kanalları → Dönme hareketi.
- Tulumcuk, kesecik ve otolit taşları → Başın yer çekimine karşı konumu ve doğrusal hareketler.

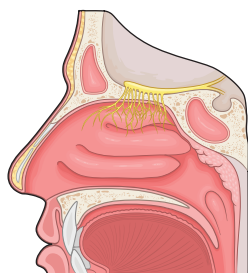
Deri (Dokunma)



Vücudu fiziksel etkilere, kimyasallara ve mikroorganizmalara karşı korur. Terleme ise boşaltıma yardımcı olur.

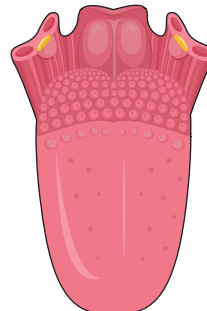


Burun (Koku)



- Koku reseptörleri (Kemoreseptör) sarı bölgede bulunur.
- Bir maddenin kokusunun algılanabilmesi için mukus içinde çözün
- Koku sinyalleri talamusa uğramadan doğrudan beyin kabuğuna iletilir.mesi gerekir.

Dil (Tat)



- Dil yüzeyindeki çıkıntılara papilla adı verilir.
- Papillaların içindeki tat tomurcuklarında kemoreseptörler bulunur.
- Besinlerin tadının alınabilmesi için mukus içinde çözünmesi gerekir.

MERKEZİ SİNİR SİSTEMİ

BEYİN

Orta Beyin

Görme ve işitme refleksleri ile kas tonusu ve vücut duruşunu düzenler.

Ön Beyin

- Uç beyin
- Ara beyin

Uç beyin; öğrenme, hafıza, zeka ve istemli hareketleri yönetir. Beş duyu organından gelen uyarıları değerlendirir.

Ara beyindeki hipotalamus; homeostazi, susama ve vücut ısısı gibi hayati süreçleri kontrol eder. Talamus ise koku hariç diğer duyu organlarından gelen uyarıları değerlendirir ve uç beyne iletir.

OMURİLİK

Dıştan gelen uyarılara karşı ani ve istemsiz tepkiler olan refleksleri (örnek: diz kapağı refleksi) ve kazanılmış alışkanlıkları (örnek: bisiklet sürmek) kontrol eder.



Arka Beyin

- Beyincik
- Pons
- Omurilik soğanı (Hayat düğümü)

Beyincik; denge ve hareket koordinasyonunu sağlar.

Pons; omurilik soğanı ile birlikte solunumun denetlenmesini sağlar.

Omurilik soğanı; solunum, dolaşım, boşaltım gibi hayatsal faaliyetler ile öksürme, kusma gibi hayati refleksleri yönetir.

Refleks Yayı

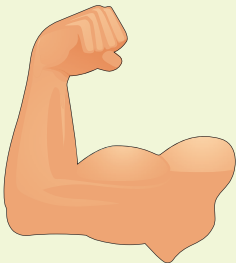
Reseptör
↓
Duyu nöron
↓
Ara nöron
↓
Motor nöron
↓
Efektör

Koruyucu Katmanlar

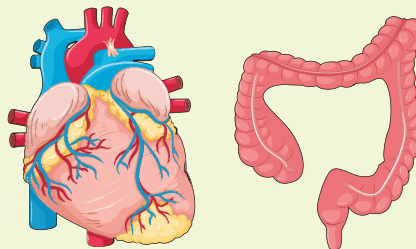
Merkezi sinir sistemi dıştan içe doğru;

- Sert zar
- Örümceksi zar
- İnce zar ile korunur.

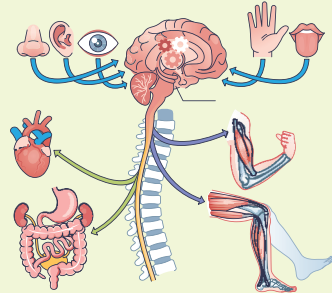
Ayrıca beyin omurilik sıvısı (BOS) sarsıntılara karşı yastık görevi görür.

Somatik Sinir Sistemi
İstemli Hareketler

Miyelinli motor nöronlardan oluşur ve MSS'den gelen yanıtları doğrudan iskelet kaslarına ileterek bilinçli hareketlerimizi yönetir.

Otonom Sinir Sistemi
İstemli Hareketler

Miyelinsiz motor nöronlardan oluşur; düz kaslar, kalp kası ve bezlerin çalışmasını istediğimiz dışında kontrol ederek iç dengenin devamlılığını sağlar.

Kafa ve Omurilik Sinirleri
Vücudu Saran Ağ

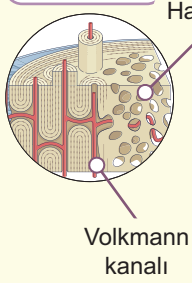
Beyinden çıkan 12 çift kafa siniri ve omurilikten çıkan 31 çift omurilik siniri tüm vücuda dağılarak merkezi sinir sistemi ile organlar arasında bağlantı kurar.

Destek ve Hareket Sistemi: Kemik, Kıkırdak ve Kas Yapısı

Periots(Kemik zarı) Bol kan damarlı, beslenme, onarım

Süngerimsi Kemik Doku

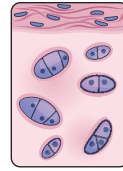
Sert Kemik Doku



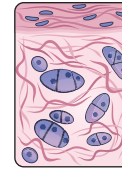
Kemik Dokunun Temel Yapısı
Hücre: Osteosit,
Ara madde: Osein
(Organik ve İnorganik)

Kemik Tipi	Özellik / Örnek	Ayırt Edici Yapı
Uzun kemik	Kol ve bacak kemikleri	Sarı ilik ve Epifiz plağı (Boyunca uzama)
Kısa kemik	El ve ayak bilek kemikleri	El ve ayak bilek kemikleri
Yassı Kemik	Kafatası, kaburga, kürek	Yassı, ince yapı
Düzensiz şekilli	Omurlar, çene kemiği	Baskıya dayanıklı, özel şekilsiz

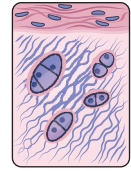
Kıkırdak Doku ve Eklemler



Hiyalin Kıkırdak
(Embriyo İskeleti, Soluk Borusu)



Elastik Kıkırdak
(Kulak Kepçesi)



Fibröz Kıkırdak
(Omurlar Arası Diskler)

Hücre: Kondrosit, **Ara Madde:** Kondrin; Kan damarı içermez, difüzyonla beslenir.

Eklemler

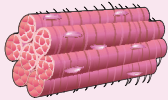
Oynar (Hareketli, Sinoviyal Sıvılı – Kol/Bacak)

Yarı Oynar (Sınırlı Hareket – Omurlar)

Oynamaz (Hareketsiz – Kafatası)

Kas Sistemi: Tipler ve Görevler

İskelet (Çizgili) Kası
Silindirik



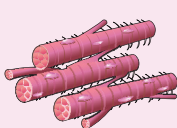
İstemli, hızlı kasılır, çabuk yorulur; somatik sinir kontrolü.

Düz Kas
Mekik Şekli, Tek Çekirdekli



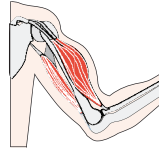
İstemsiz, yavaş ve düzenli kasılır; iç organlarda

Kalp Kası
(Dallanmış, Çizgili)

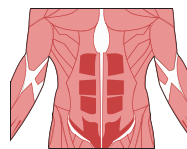


İstemsiz, ritmik, kendi impulsunu üretir; yapısı çizgili, çalışma düz kas benzeri.

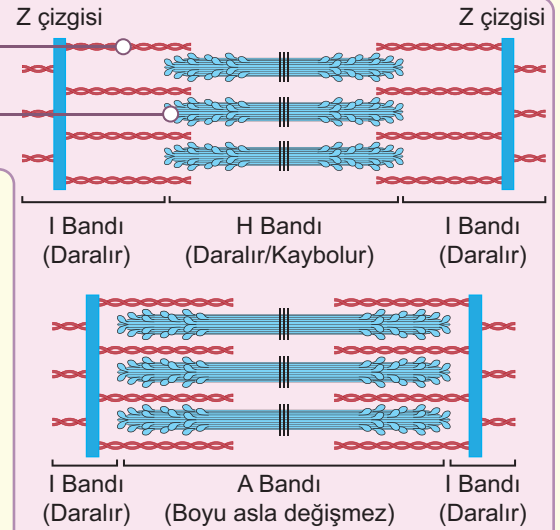
Antagonist ve Sinerjist Kaslar



Antagonist:
Zıt çalışan kaslar. (Pazu)



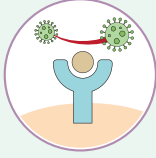
Sinerjist: Aynı yönde çalışan kaslar. (Karın/Sırt)



Kasın Çalışma Mekanizması (Sarkomer)

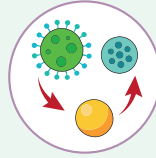
Bağışıklık sistemi
Vücudun Savunma Kalkanı

Bağışıklık Tepki Süreci



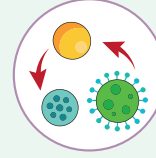
1. Tanıma Aşaması

Vücut, karşılaştığı molekülün kendine ait olup olmadığını ayırt eder.



2. Aktivasyon Aşaması

Patojen tanındıktan sonra savunma hücreleri ve molekülleri uyarılır.

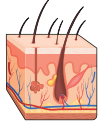


3. Tepki Aşaması

Görevli hücreler patojeni doğrudan yok eder veya etkisiz hale getirir.

DOĞAL BAĞIŞIKLIK (Özgül Olmayan)

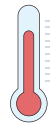
Genel ve Hızlı Savunma - Doğumdan itibaren sahip olunan, patojen ayrımı yapmayan ilk savunma hattıdır.



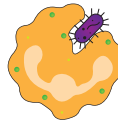
Deri



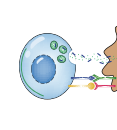
Mide asidi

Gözyaşı
(Uzorum enzimi)Burun
(Kılları/ Mukus)

Ateşlenme



Doğal Katil

İnterferonlar
(antiviral)Yangısal tepki
(İltihaplanma)

Dış Savunma Engelleri

İç Savunma

KAZANILMIŞ BAĞIŞIKLIK (Özgül)

Lenfositlerin Gücü - Patojenleri tanıyarak onlara özel tepki geliştiren B ve T hücreleri tarafından sağlanır.

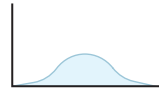


B hücreleri: Kemik iliğinde olgunlaşır, **ANTİKOR** üretir.



T hücreleri: Timüs bezinde olgunlaşır, doğrudan saldırır.

B ve T Hücreleri

İlk Karşılaşma
(Yavaş Tepki)İkinci Karşılaşma
(Hızlı Tepki - 2-7 gün)

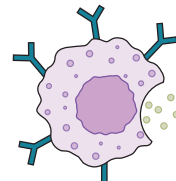
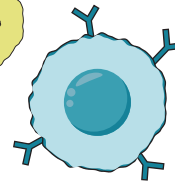
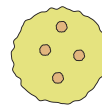
Bellek hücreleri sayesinde tepki çok daha hızlı ve güçlü olur.

İkincil Bağışıklık (Hafıza)

Bağışıklık Türleri

Yöntem	Tür	Kaynak
Aşı	Aktif	Zayıflatılmış patojen/Antijen
Serum	Pasif	Hazır Antikor
Hastalık Geçirmek	Aktif	Doğal enfeksiyon yoluyla
Anne Sütü/ Plasenta	Pasif	Anneden bebeğe geçen antikorlar

Alerji: Aşırı Duyarlılık



HİSTAMİN

Allerjenlere karşı B hücrelerinin antikor üretmesi ve mast hücrelerinden Histamin salgılanmasıyla oluşan aşırı tepkidir.



Yazılı Sınav-1

1. Aşağıdaki yapılandırılmış griddde verilen bitkisel hormonlarla ilgili özellikleri eşleştiriniz.

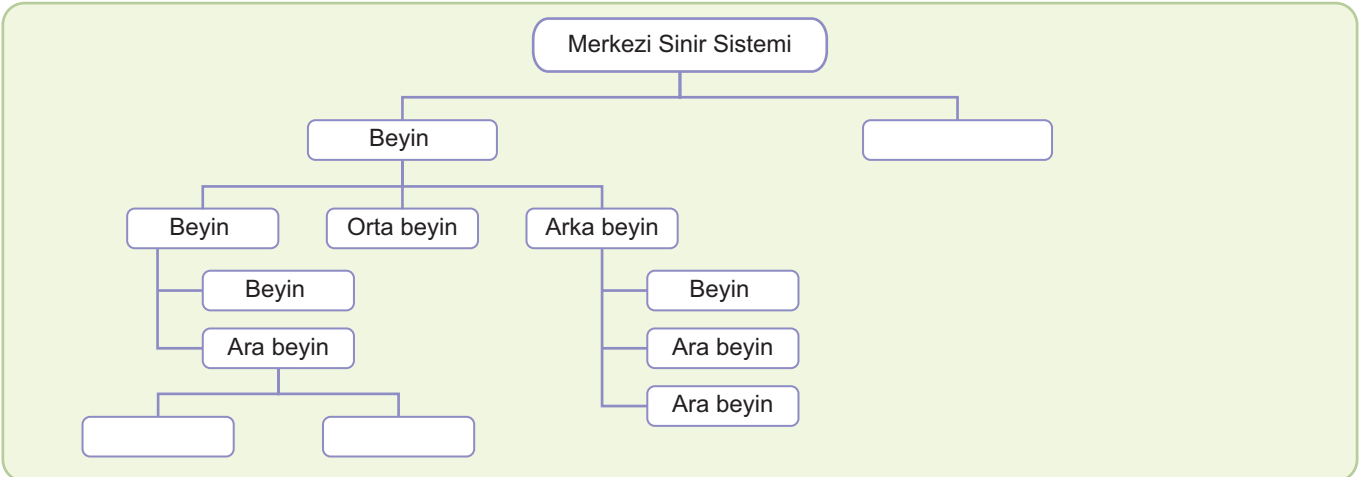
1 Etilen	2 Giberellin
3 Absisik asit	4 Oksin

- Çekirdeksiz meyve oluşumunda etkilidir →
- Gaz halinde salgılanır →
- Meyve olgunlaşmasını sağlar →
- Tohumun dormansız durumuna son ermesini sağlar →
- Yaprak dökümünü sağlar →
- Kuraklık durumunda stomaların kapanmasını sağlar →
- Dormansının devamlılığını sağlar →

2. Aşağıda verilen tabloda omurgasız ve omurgalı hayvanların sinir sistemine ait özellikler karşılaştırılmıştır.

Omurgasız hayvanlarda sinir sistemi	Omurgalı hayvanlarda sinir sistemi

3. Aşağıdaki tabloda merkezi sinir sisteminin bölümleri verilmiştir.



-
- A sagittal section diagram of the human brain. The diagram shows the internal structures of the brain, including the cerebrum, cerebellum, brainstem, and meninges. Labels K, L, M, Z, X, Y, and T point to specific parts of the brain.
- K**: Points to the corpus callosum.
 - L**: Points to the thalamus.
 - M**: Points to the hypothalamus.
 - Z**: Points to the brainstem (midbrain).
 - X**: Points to the cerebral cortex.
 - Y**: Points to the cerebellum.
 - T**: Points to the spinal cord.

- | | | |
|-------------|---|----------------------|
| Duyu nöronu | → | <input type="text"/> |
| Ara nöron | → | <input type="text"/> |
| Motor nöron | → | <input type="text"/> |

-

Negatif Geri Bildirim

- Bir sürecin sonucunun, aynı süreci durdurması ya da yavaşlatması esasına dayanır.
- Vücutta homeostazinin sağlanmasında en yaygın kullanılan düzenleyici sistemdir.
- Değişiklikleri algılayarak bu değişikliklere karşı zıt yönde bir tepki oluşturur; böylelikle iç ortamın kararlı kalmasını ve aşırılıklardan kaçınılmasını sağlar.
- Genellikle vücuttaki uzun süreçlerin düzenlenmesinde etkilidir.
- Bir fizyolojik değişkenin normal değerinin altına düşmesi ya da üstüne çıkması durumunda mekanizma devreye girerek değişkeni tekrar normal düzeye getirir.



Örnek 1

Aşağıdakilerden hangisi bir negatif geri bildirim örneğidir?

- A) Kanın pıhtılaşma sürecinde pıhtılaşma faktörlerinin birbirini aktive etmesi
- B) Doğum sırasında oksitosin miktarının artarak kasılmaları şiddetlendirmesi
- C) Kandaki CO₂ artışına bağlı olarak soluk alışverişinin hızlanması
- D) Emzirme eylemi devam ettikçe süt salgısının artması
- E) Vücut sıcaklığı yükseldiğinde terlemenin artması

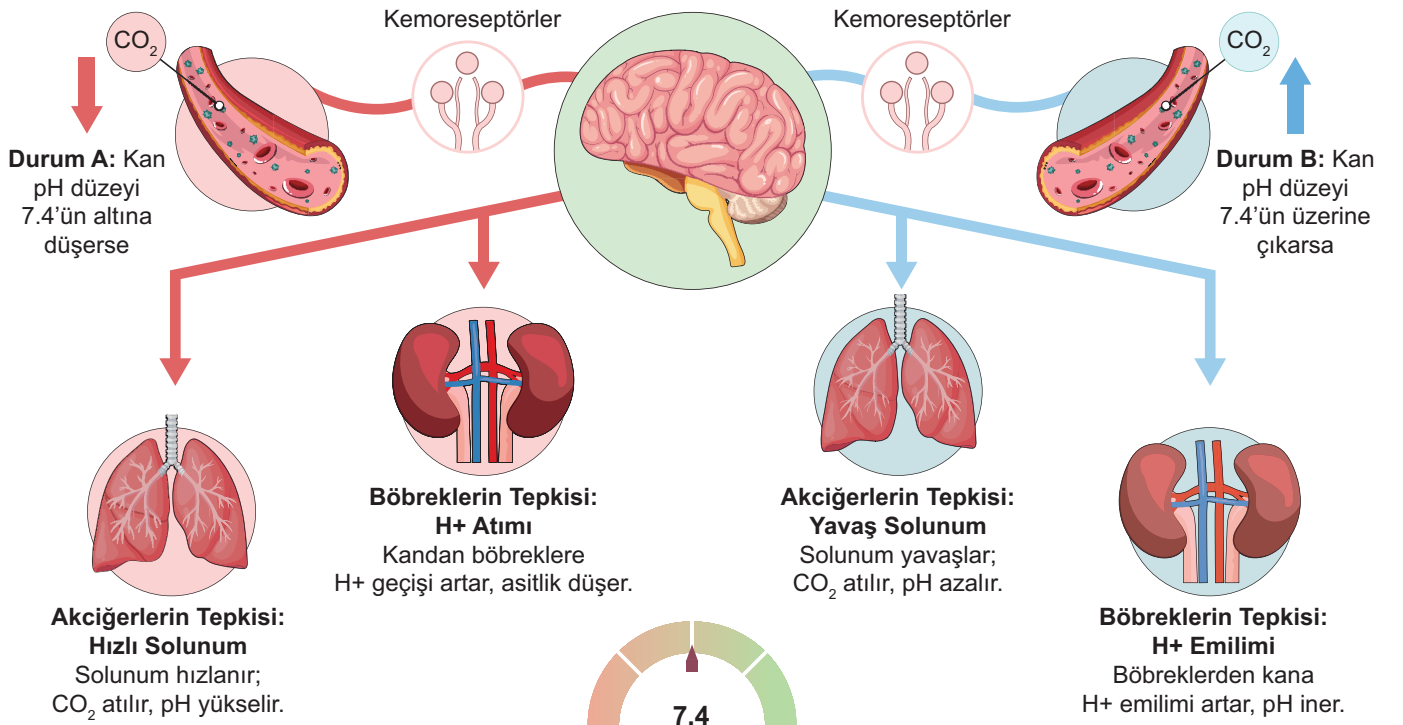
Kandaki yükselen CO₂ miktarını normale düşürme, zıt yönlü bir tepkidir.

Kan pH Düzeyinin Dengelenmesi

Kandaki karbondioksit (CO₂) seviyesinin artması kan pH düzeyinin azalmasına neden olur. Bu durumu algılayan beyindeki solunum merkezi, solunumu hızlandırarak CO₂'nin vücuttan atılmasını sağlar ve kanın pH düzeyini normale döndürür. Kan pH düzeyi normale döndüğünde solunum merkezindeki uyarılar da normale döner.

Sindirim Kanalı pH'sının Ayarlanması

Onikiparmak bağırsağında mideden gelen asidik içerikten dolayı pH düzeyinin düşmesi, pankreası uyaran hormon salgılanmasını sağlar. Uyarılan pankreastan ince bağırsağa salınan bikarbonat iyonları pH düzeyini yükseltir. pH düzeyi normale ulaştığında pankreası uyaran hormon salgısı durdurulur.





Etkinlik-1

Aşağıda vücudumuzda gerçekleşen homeostatik tepkiler ile ilgili dört farklı senaryo verilmiştir.

Senaryolarda belirtilen olayları inceleyerek; hangisinin pozitif, hangisinin negatif geri bildirim olduğunu altlarındaki kutulara yazarak belirtiniz.

SENARYO 1

Egzersiz sırasında kanda artan CO₂ miktarı kan pH'nı düşürür. Beyindeki solunum merkezi uyarılır, soluk alışverişi hızlandırılır ve pH tekrar normale dönünce sistem yavaşlar.

Negatif geri bildirim

SENARYO 1

Kanın pıhtılaşması sürecinde, pıhtılaşma faktörleri birbirini zincirleme olarak tetikler. Kanama durana ve yara tamamen kapanana kadar bu tepkimelerin hızı sürekli artar.

Negatif geri bildirim

SENARYO 1

Yemekten sonra kanda yükselen glikoz seviyesini düşürmek için insülin hormonu salgılanır. Kan şekeri normal düzeye ulaştığında insülin salgısı azalır.

Negatif geri bildirim

SENARYO 1

Bebek emzirilirken sütün gelmesini sağlayan hormonlar, fiziksel uyarı devam ettikçe daha fazla salgılanır. Bu durum süt salgısının olay bitene kadar artarak devam etmesini sağlar.

Negatif geri bildirim



Etkinlik-2

Aşağıda hastaneye başvuran üç farklı hastanın şikayetleri yer almaktadır. Beyin görselindeki numaralı bölgeleri ve görevlerini dikkate alarak, her bir vakanın beyin hangi bölümüyle ilişkili olduğunu bölgenin adını ve görseldeki numarasını belirterek teşhis ediniz.

VAKA 1

Mert, gün boyu çok fazla su içmesine rağmen susuzluk hissinin geçmediğini ve vücut ısısının sürekli değişkenlik gösterdiğini belirtmektedir.

VAKA 1

Selin, geçirdiği bir travma sonrası yutkunma ve kusma reflekslerini kontrol edemediğini, ayrıca kalp atış hızının dengesizleştiğini söylemektedir.

VAKA 1

Can'ın yapılan muayenesinde, beyincik yarım küreleri arasındaki sinirsel iletimde aksamalar olduğu ve solunum ritminin denetlenemediği saptanmıştır.

