

Biyotik

ÜNİVERSİTEYE HAZIRLIK

BIYOLOJİ

SİSTEMLER

İNSAN FİZYOLOJİSİ

Konu Anlatımlı Soru Bankası

Şebnem ARI

Rana BERFİN



WhatsApp İletişim Hattı

0 543 411 53 09



Akıllı Tahta Uyumlu

Video Anlatımlı



Biyotik
Yayınları
Sadece Biyoloji

İÇİNDEKİLER

1. BÖLÜM SINIR SİSTEMİ

Sinir Sisteminin Yapısı, Görevleri ve İşleyişi	5
İmpuls Oluşumu ve İletimi	8
Merkezi Sinir Sistemi	15
Beyin.....	15
Omurilik	19
Çevresel Sinir Sistemi	21
Bölüm Testi.....	21

2. BÖLÜM ENDOKRİN SİSTEM

Hormonların Kimyasal Yapısı	39
İnsanda Endokrin Bezler ve Hormonlar.....	40
Geri Bildirim (Feed Back) Mekanizması	47
İç Denge (Homeostasis).....	48
Bölüm Testi.....	49

3. BÖLÜM DUYU ORGANLARI

Göz ve Görme Duyusu	60
Kulak ve İşitme Duyusu	66
Burun ve Koku Alma Duyusu.....	71
Dil ve Tat Alma Duyusu	22
Deri ve Dokunma Duyusu.....	73
Bölüm Testi.....	77

4. BÖLÜM DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ

İskelet Sistemi	87
Kemik Doku	88
Kıkırdak Doku	90
Eklemler.....	91
Kas Çeşitleri	92
Kasılma Sırasında Meydana Gelen Olaylar	95
Bölüm Testi.....	101

5. BÖLÜM SİNDİRİM SİSTEMİ

İnsanda sindirim Sistemi.....	112
Sindirim Sistemi Organları.....	113

Sindirim Yardımcı Organlar	118
Sindirimde Görev Alan Hormonlar ve Etkileri	120
Besinlerin Kimyasal Sindirimi	121
Besinlerin Emilimi	124
Bölüm Testi.....	127

6. BÖLÜM DOLAŞIM SİSTEMİ

Kalp	139
Damarlar.....	143
Büyük ve Küçük Kan Dolaşımı	147
Kan	148
Lenf Sistemi.....	152
Bağışıklık (Savunma) Sistemi.....	2
Bölüm Testi.....	157

7. BÖLÜM SOLUNUM SİSTEMİ

Dış Solunum.....	173
İç Solunum.....	173
Burun	174
Akciğerler.....	175
Soluk Alıp Verme Mekanizması.....	176
Gaz Alışverişinin Denetlenmesi.....	177
Bölüm Testi.....	181

8. BÖLÜM ÜRİNER SİSTEM

İnsanda Üriner Sistem	192
İdrar Oluşumu.....	194
Böbreğin Hormonal Kontrolü	199
Bölüm Testi.....	201

9. BÖLÜM ÜREME SİSTEMİ

Erkek Üreme Sistemi.....	213
Dişi Üreme Sistemi.....	218
Dişi Üreme Sistemini Kontrol Eden Hormonlar.....	221
Menstüal Döngü	222
İnsanda Embriyonik Gelişim Süreci.....	226
Gebelik Dönemi	228
Bölüm Testi.....	231



DENETLEYİCİ VE DÜZENLEYİCİ SİSTEMLER

İnsanlarda aynı yapı ve görevdeki hücreler birleşerek dokuları, dokular birleşerek organları, organlar birleşerek sistemleri oluşturur. Canlı organizmada vücudun fonksiyonlarını fizyoloji bilimi inceler. Sistemlerin uyum içinde çalışması ve homeostasinin korunması, sinir sistemi ile endokrin sistem gibi denetleyici ve düzenleyici sistemler ile sağlanır. Duyu organları ile de iç ve dış çevreden gelen uyarılar algılanır.

A. SİNİR SİSTEMİNİN YAPISI, GÖREVLERİ VE İŞLEYİŞİ

Sinir sistemini oluşturan doku, sinir hücreleri (nöronlar) ile bu hücelere desteklik yapan, koruma ve beslenmesine yardım eden glia adı verilen hücrelerden oluşur. Nöronlar; uyarılabilen, elektriksel sinyalleri iletebilen ve uyarılara cevap verebilen sinir hücreleridir.

Nöronlar şu özelliklere sahiptir:

- Özelleşmiş hücreler olup genellikle bölünemeyen hücrelerdir.
- Metabolizmaları oldukça yüksektir. Bu yüzden bol oksijen ve glikoz desteğine ihtiyaç duyarlar.

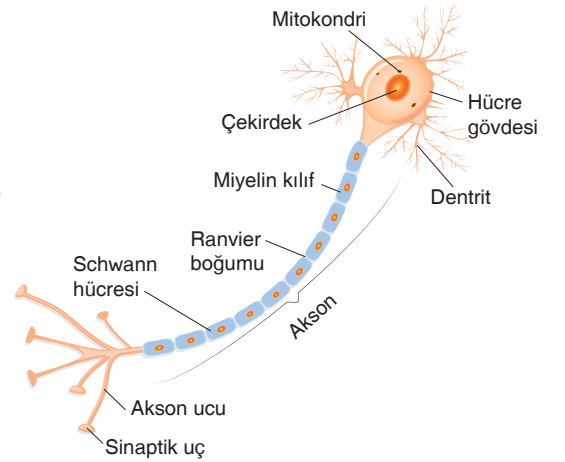
Genel olarak bir nöron; hücre gövdesi ve buradan çıkan dendrit ve akson denilen yapılardan oluşur.

1. Hücre Gövdesi

Hücre gövdesinde belirgin bir çekirdek içeren çekirdek, serbest ribozom ve granüllü ER (nissl cisimcikleri), golgi, mitokondri gibi organeller sinir hücresi sitoplazmasında bulunur. Hücre iskeleti elemanı olan mikrotübüller ve nörofibriller de hücre gövdesinde bulunur.

2. Dendritler

Hücre gövdesinden çıkan çok sayıda uzantı olup diğer nöronlardan gelen uyarıları alır. Hücre gövdesinde bulunan organellerin birçoğu dendritlerinde de bulunur. Dallanmış yapısı ile gelen sinyalleri almak için geniş bir yüzey alanı sağlar.



■ Sinir hücresi

Örnek Soru

- I. Aktif taşıma yapma
- II. Miyelin kılıf bulundurma
- III. Uyarıyı taşıma
- IV. Çekirdek bulundurma

Yukarıdaki özelliklerden hangilerinin tüm nöron çeşitlerinde bulunması beklenmez?

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

Çözüm: Her sinir hücresi miyelin kılıf bulundurmaz. Ancak polarizasyon için aktif taşıma yapar. Uyarıyı taşır ve çekirdek bulundurur.

Cevap A

Örnek Soru

Sinir hücreleri olan nöronlarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Dendritler, nöronların diğer sinir hücrelerinden gelen uyarıyı almasını sağlar.
- B) Nöronların aksonlarında impuls iletimini hızlandıran miyelin kılıf bulunabilir.
- C) Nöronların hücre gövdelerinde iç ipliklerinin oluşmasını sağlayan sentrozomlar bulunur.
- D) Nöronların sitoplazmalarına nöroplazma denir.
- E) Nöronların hücre zarlarına nörolemma denir.

Çözüm: Genel olarak bir sinir hücresi bölünmez. Sentrozom bulundurmaz ve bu yüzden iç iğliği de oluşmaz.

Cevap C

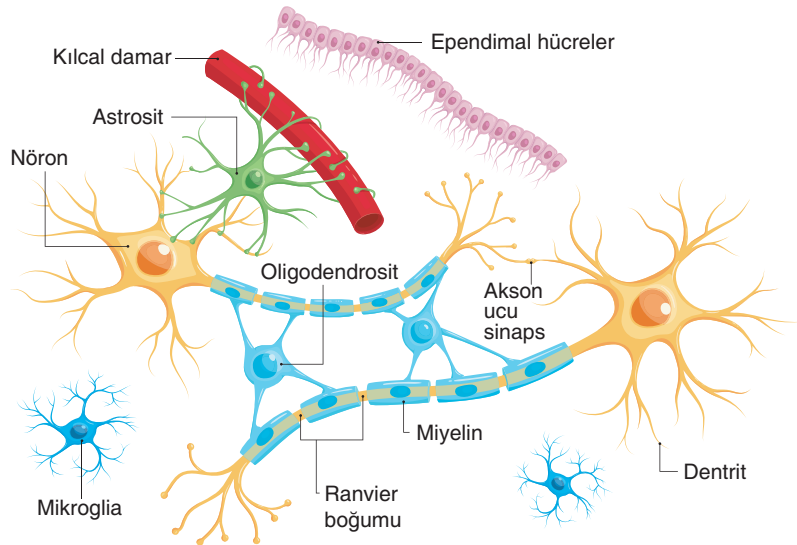
3. Aksonlar

Hücre gövdesinden çıkan tek bir uzantı şeklindedir. Sinir hücrelerinde akson uzunluğu farklılık gösterebilir ve uzunlukları boyunca dallanmalar verebilir. Siyatik sinir hücresinin aksonu omurilikten ayak parmak uçlarına kadar uzanır. Uzun aksonlar **sinir lifi** olarak adlandırılmaktadır. Aksonun dallanmış olan her bir ucu, uyarıyı **sinaps** adı verilen bağlantı yerinden diğer sinir hücresine aktarır.

Akson ucundan sinaptik boşluğa salgılanan nörotransmitter olarak tanımlanan kimyasal maddeler ile uyarılar diğer bir sinir hücresine veya tepki organına iletilir.

Sinir dokuda nöronlarla birlikte bulunan yardımcı hücreler de vardır. Bu hücelere **glia hücreleri** denir. Glialar nöronlara desteklik sağlar ve nöronların beslenmelerine yardımcı olur. Örneğin; Schwann hücreleri çevresel sinir sistemindeki bazı nöronların aksonlarının etrafında miyelin kılıf oluşturur. Etrafında miyelin kılıf bulunan aksonlara **miyelinli aksonlar** denir. Oligodendrosit, astrosit, mikroglia ve ependimal hücreler gibi merkezi sinir sisteminde de bulunan glia hücreleri vardır.

- **Mikroglialar;** merkezi sinir sistemini patojenlere ve hastalıklara karşı korur.
- **Oligodendrositler;** merkezi sinir sistemine ait nöronlarda miyelin kılıfı oluşturur.
- **Ependimal hücreler;** merkezi sinir sisteminin boşluklarını örter.
- **Astrositler;** beyin bariyerini oluşturur. Nöronları destekler, birbirine bağlar ve nöronların besin sağlama hatlarına dayanak noktası oluşturur.



■ İnsanda sinir sistemindeki glia hücreleri

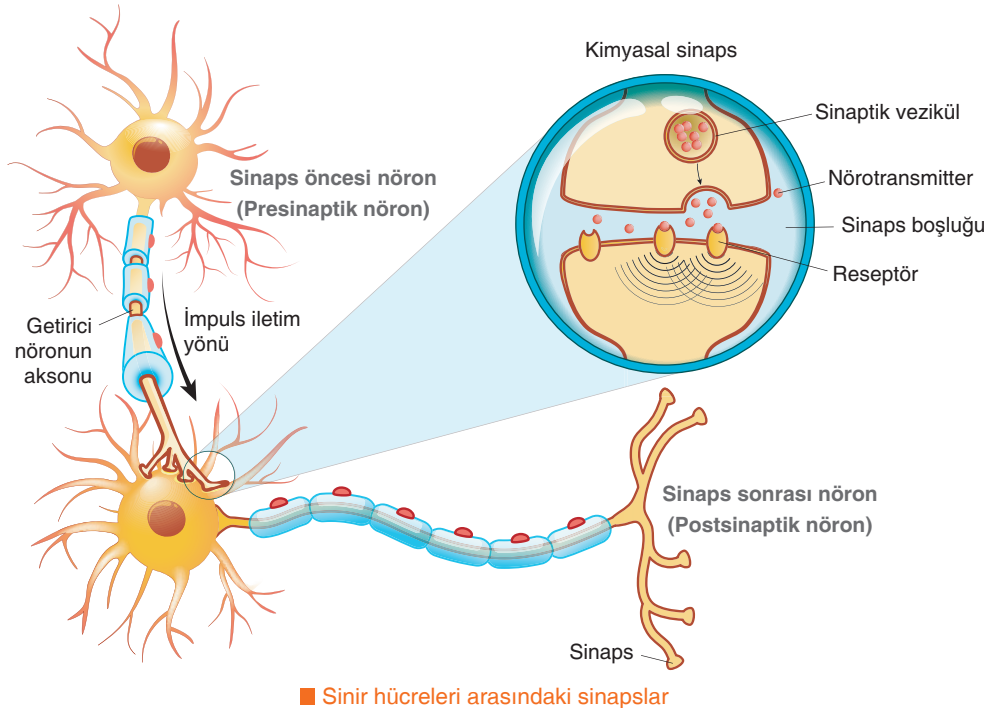
Miyelin kılıf dendritlerde bulunmaz. Miyelin kılıf aksonun elektriksel izolasyonunu sağlayarak impuls iletimini hızlandırır. Örneğin; miyelinli sinir hücrelerinde impuls iletimi miyelinli hücelere göre yaklaşık 10 kat kadar daha

MİYELİNSİZ AKSON BOYUNCA AKSİYON POTANSİYELİ		
POLARİZASYON	DEPOLARİZASYON	REPOLARİZASYON
Dinlenme zar potansiyelidir.	Uyarı alındığındaki zar potansiyelidir.	Uyarı geçtikten sonraki zar potansiyelidir.
Sinir hücresinin zarı polarize haldeyken uyarı alabilir.	Sinir hücresinin zarı depolarize durumdayken impuls iletiliyordur.	Sinir hücresinin zarı repolarize durumdayken uyarılamaz.
Polarizasyonu sağlayan hücre zarında bulunan $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ pompasıdır. Aktif taşıma yapan bu elemanlar hücre içindeki Na^+ 'ları dışarı atarken hücre dışındaki K^+ 'ları hücre içine alırlar.	Uyarı alındığında Na^+ kapıları açılır ve Na^+ 'lar hücre içine doğru difüzyonla akmaya başlar.	Uyarı geçince Na^+ kapıları kapanır ve hücre içine Na^+ girişi durdurulur. Ardından hücre zarındaki K^+ kapıları açılır ve bu sefer hücre içindeki K^+ 'lar difüzyonla hücre dışına doğru akmaya başlar.
Hücre içinde; K^+ derişimi fazla, Na^+ derişimi azdır.	Hücre içinde; K^+ miktarı fazladır ve Na^+ hücre içine difüze olur.	Hücre içinde; Na^+ derişimi fazla, K^+ derişimi azdır.
Hücre dışı "+", hücre içi ise "-" durumdadır.	Hücre dışı "-", hücre içi ise "+" durumdadır.	Hücre dışı "+", hücre içi ise "-" durumdadır.

E. SİNAPSLARDA İMPULS İLETİMİ

Aksiyon potansiyelleri nöronlarda diğer hücelere aktarılmaz. Ancak bilginin iletilmesi sinapslarda gerçekleşir. Bir nöronun uzantılarının diğer nöronla veya efektör organlarıyla karşılaştığı yere **sinaps** denir. İmpuls sinaptik yumruya ulaştığında sinaptik keseler içinde bulunan nörotransmitter maddeler (asetilkolin, endorfin, nörepinefrin, dopamin, histamin, serotonin, nöropeptitler) sinaptik boşluğa dökülerek komşu hücrenin zarında bulunan reseptörlere bağlanır ve burada aynı şiddette bir uyarı oluşturur. Oluşan uyarı nöron boyunca elektrokimyasal değişiklikler yaratarak ilerler.

Sinapslarda uyarı geçişi sinir hücrelerindeki iletme oranla daha yavaş gerçekleşir.



Örnek Soru

Uyarılmış bir duyu siniri taşıdığı impulsu ara nöronun dendritine iletirken gerçekleşen sinapsta bazı olaylar karışık olarak verilmiştir.

- I. Ara nöron depolarize olur.
- II. Duyu nöronu akson ucundan nörotransmitter maddeler ekzositoz ile sinaptik boşluğa salgılanır.
- III. Nörotransmitterler sinaptik aralıkta yayılarak ara nöronun dendritindeki özgün reseptörlere bağlanır.
- IV. Nörotransmitterler sinapstan uzaklaştırılır.

Numaralandırılmış olayların gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

Çözüm: Duyu nöronu uyarı getiren presinaptik nöronudur. Ara nöron ise uyarı alan postsinaptik nöronudur. Sinir hücrelerinde impuls sinaps ile diğer sinir hücrelerine aktarılır. Verilen olayların gerçekleşme sırası D seçeneğindeki gibi olur.

Cevap D

Not al...

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

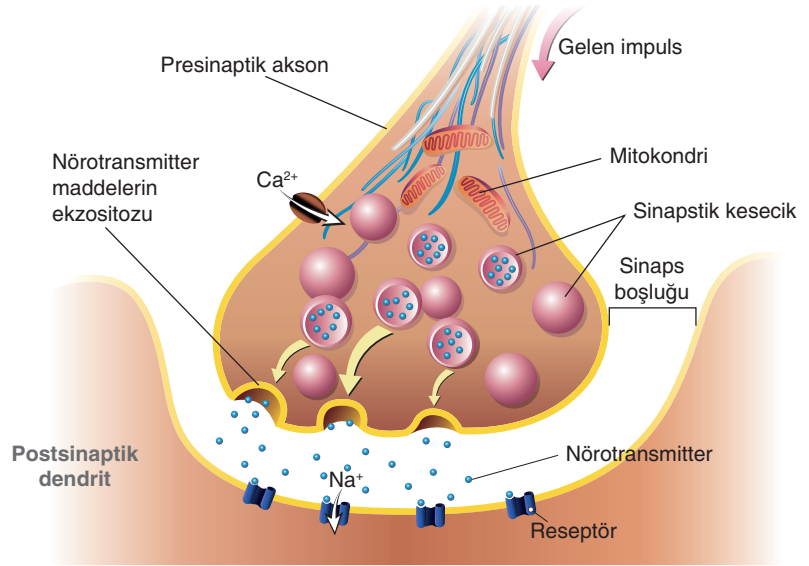
.....

.....

.....

Sinapslarda impuls iletimi sırasıyla;

1. Sinir hücresinde aksiyon potansiyeli akson ucuna (sinaptik yumru) geldiğinde, plazma zarını depolarize ederek Ca^{2+} kanallarının açılmasını ve Ca^{2+} iyonlarının akson ucuna geçişini sağlar.
2. Ca^{2+} 'nın akson ucunda ani artışı, nörotransmitter madde keseciklerinin ekzositoz ile salınmasına neden olur.
3. Nörotransmitterler sinaptik aralıkta difüzyonla hızla yayılarak diğer nöronun dendritindeki özgün reseptörlere bağlanır.
4. Nörotransmitterlerin bağlanması ile nöronun dendritinin Na^+ kanallarının açılması ve Na^+ girişi ile depolarizasyonu sağlanır.
5. Nörotransmitterler reseptöre bağlı kaldığı sürece nöronun membran geçirgenliğini etkileyecek ve impuls sinyallerini almaya devam edecektir. Bu yüzden nörotransmitterlerin sinapstan uzaklaştırılması gerekir. Bunun için ise nörotransmitterin çeşidine göre enzimlerle yıkılması, geri alınması veya sinapstan uzağa doğru difüzyonu sağlanarak uzaklaştırılması sağlanmalıdır.



■ Sinapsta impuls iletimi

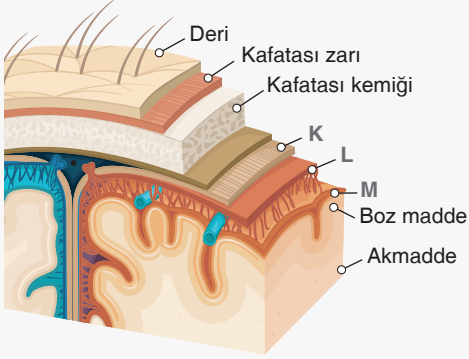
Sinapslar sinir sistemi için büyük öneme sahiptir. Karmaşık bilgileri işleyebilirler. Bir nöron diğer nöronlarla çok sayıda sinaps yapabilir. İmpuls getiren nöronlar farklı cins ve miktarda nörotransmitter salgılayabilir. Buna bağlı olarak alıcı nöronda aksiyon potansiyeli oluşabilir veya oluşmayabilir. Bu sayede uyarılar işlenerek uygun tepkilerin çözümü sağlanmış olur.

Biyoplus

Sinir hücrelerinde uyarıların iletilme şekli aynı olmasına rağmen uyarılar ışık, koku, basınç veya sıcaklık şeklinde algılanır. Bunun sebebi uyarıların beyindeki değerlendirilme merkezlerinin farklı olmasıdır.

Örnek Soru

Aşağıdaki şekilde beyin ve omurilikte bulunan ve meninges olarak adlandırılan zarlar K, L ve M olarak simgelenmiştir.



Zarlar ve BOS sıvısının bulunduğu kısım ile ilgili aşağıdaki verilen eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	K	L	M
A) Sert zar	Örümceksi zar	İnce zar	
B) Sert zar	Örümceksi zar	İnce zar	
C) Örümceksi zar	Sert zar	İnce zar	
D) İnce zar	Örümceksi zar	Sert zar	
E) Sert zar	İnce zar	Örümceksi zar	

Çözüm: Şekilde gösterilen zarlardan K: sert zar, L: örümceksi zar ve M: ince zar.

Cevap B

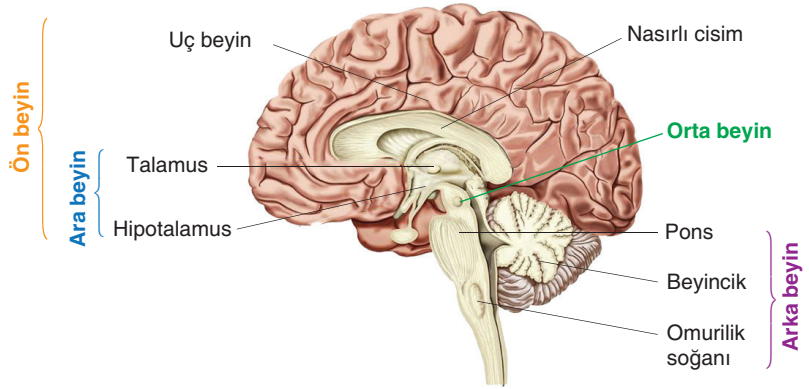
- Sert Zar:** Kafatasının hemen altında bulunur. Beyni dış etkilere karşı korur.
- Örümceksi Zar:** Sert zar ile ince zar arasında bulunur.
- İnce Zar:** Taşıdığı kan damarları ile beyin besin ve oksijen ihtiyacını karşılar.

Örümceksi zar ile ince zar arasında bulunan beyin omurilik sıvısı (BOS) beyin zengin damarsal desteği olmasına rağmen beslenmeyi destekler ve iyon derişiminin dengede kalmasını sağlar. BOS bir sıvı yastığı oluşturarak hidrostatik kaldırma desteği vermektedir. Bu sayede beyin dokusunun ağırlığı büyük ölçüde azaltılarak kendi ağırlığı altında ezilmekten korunmaktadır. Beyin ve omuriliği darbe ve travmalardan korur.

Biyoplus

Beyin zarlarının mikroorganizma etkisiyle iltihaplanması, menenjit adı verilen hastalığa neden olabilir.

Beyin; su, lipid, protein, karbonhidrat, diğer organik ve inorganik maddelerden oluşur. Beynin yapısında maddelerin bulunma oranı çoktan aza doğru şöyledir: Su, lipid, protein, karbonhidrat ve diğer maddeler şeklindedir.



■ İnsanda beynin yapısı ve kısımları

Beyin; ön (uç ve ara beyin), orta ve arka (beyincik, omurilik soğanı ve pons) beyin olmak üzere 3 temel bölümden oluşur.

1. Ön Beyin

İnsan beyninin en büyük bölümüdür. Uç beyin (beyin yarım küreleri) ve ara beyinden oluşur.

a. Uç Beyin:

Sağ ve sol olmak üzere iki yarım küreden oluşur. Yarım küreler üstten nasırlı cisim alttan beyin üçgeni ile birbirine bağlanır. Beyin yarım küreleri rolando yarığı ile enine bölünmüştür.

Beyin yarım kürelerinden enine kesit alınıp incelendiğinde dışta nöron gövdelerinden oluşan boz madde içte ise miyelinli nöronların aksonlarından oluşan ak madde bulunur. Beyin yarım küreleri üzerindeki çıkıntılar (girus) ve girintiler

Not al...

.....

.....

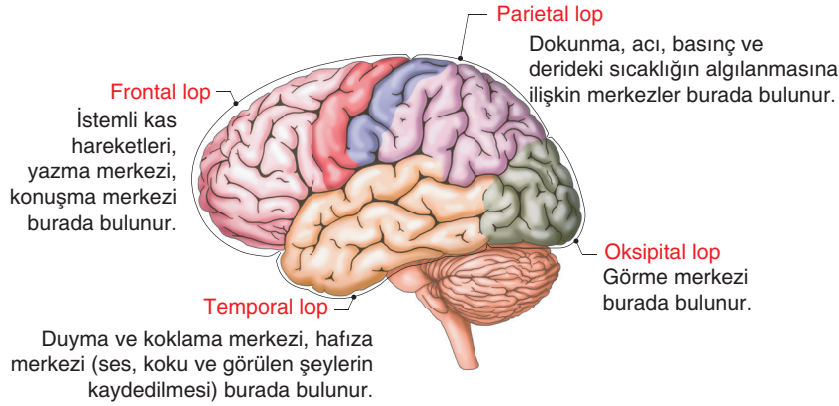
.....

.....

.....

(sulkus) uç beyin yüzey alanının artmasını sağlar. Beynin sol yarım küresi vücudun sağ tarafını sağ yarım küresi vücudun sol tarafını kontrol eder. Uç beyinde hafıza, duygu, düşünce, karşılaştırma ve istemli hareketler ile beş duyu organına ilişkin merkezler bulunur.

Beyin yarım küreleri birbirinden farklı işlevleri kontrol eden frontal lop, temporal lop, parietal lop ve oksipital loptan oluşur. Bu lopların görevleri aşağıdaki şekilde verilmiştir.



■ Uç beyin lopları ve görevleri

b. Ara Beyin

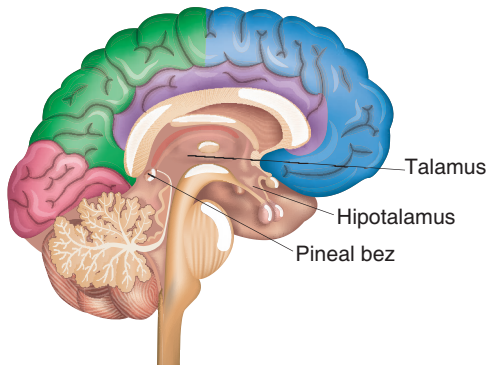
Talamus, hipotalamus ve epitalamus olmak üzere üç kısımdan oluşur.

Talamus

Bir istasyon gibi görev yapar. Duyu organlarının tüm duysal impulsları (koklama duyusu hariç) ayrıştırarak duysal girdileri yorumlanmak üzere beyin korteksinin ilgili merkezine taşır. Ayrıca yarım kürelerden ve korteksten aldığı uyarılarla duyguları düzenler. Öğrenme ve hafızanın yönlendirilmesinde anahtar rol oynar.

Hipotalamus

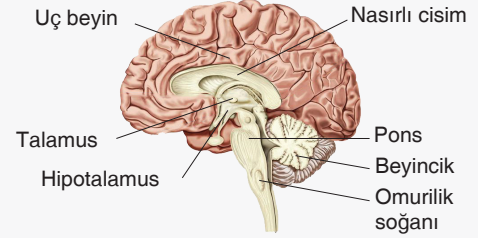
Vücudun homeostasisinin (iç denge) korunduğu, hormonal kontrolünün sağlandığı, duysal davranışların kontrol edildiği bölgedir.



■ Ara beyinin kısımları

Örnek Soru

Aşağıdaki şekilde beyin bazı bölümleri şematik olarak gösterilmiştir.



Şekilde verilen kısımlarla ilgili olarak yapılan aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- Hipotalamus iç dengeyi sağlayarak homeostasiyi korur.
- Uç beyinde beş duyu organına ilişkin merkezler bulunur.
- Yarım küreler üstten nasırlı cisim alttan beyin üçgeni ile birbirine bağlanır.
- Pons ve omurilik soğanı solunum ritmi ve derinliğini kontrol eder.
- Orta beyin dengenin sağlanmasını iç kulaktan gelen bilgilere göre düzenler.

Çözüm: İç kulaktan gelen bilgilere göre dengenin sağlanmasında beyincik görev alır.

Cevap E

Not al...

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

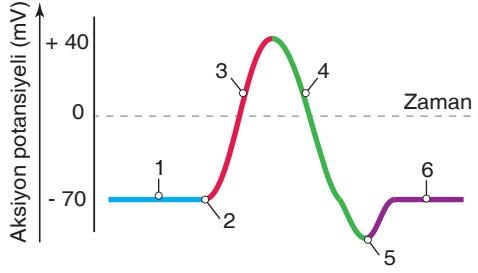
.....

.....

BÖLÜM TESTİ 1

SİNİR SİSTEMİ

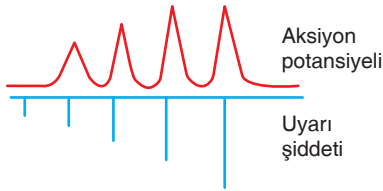
1. Aşağıdaki grafikte impuls iletimi sırasında hücre zarında meydana gelen elektriksel yük değişimi gösterilmiştir.



Buna göre aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) 1 ve 6 numaralı zaman diliminde nöron polarize durumdadır.
 B) 2 numaralı zaman diliminde nöron eşik değerinde bir uyarı almıştır.
 C) 3 numaralı zaman diliminde Na kanalları açılarak hücre içine Na girişi olur.
 D) 4 numaralı zaman diliminde K kanalları açılarak hücre dışına çıkan K^+ iyonları nöronu depolarize eder.
 E) 5 numaralı zaman diliminde K kanalları bir kaç milisaniye daha açık kaldığı için nöron hiperpolarize olmuştur.

2. Aşağıdaki grafikte bir sinir demeti üzerine uygulanan uyarı şiddeti arttıkça meydana gelen aksiyon potansiyeli değişimi gösterilmiştir.



Buna göre aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Sinir demetindeki nöronların eşik değerleri birbirinden farklıdır.
 B) Uyarı şiddeti arttıkça impuls şiddeti sürekli artar.
 C) Uyarı şiddeti arttıkça impuls sayısı artar.
 D) Uyarı şiddeti arttıkça impuls iletim hızı değişmez.
 E) Ya hep ya hiç prensibine uyum sağlamayan bir durumdur.

3. Bir nöronda impuls oluşumu ve iletilmesi sürecinde meydana gelen olaylarla ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Nöron polarize durumdayken zar potansiyelini korumak için Na-K pompasını çalıştırır.
 B) Nöronda impuls iletimi yük değişiminden dolayı elektriktir.
 C) Depolarizasyon esnasında Na kanalları açılarak Na^+ iyonları dışarı çıkar.
 D) Repolarizasyon esnasında hücre dışı (+), içi (-) ile yüklenir.
 E) Akson boyunca impuls iletimi elektrokimyasaldır.

4. Nöronlardaki impuls iletim hızı;

- I. uyarı şiddeti,
 II. uyarı frekansı,
 III. akson çapı,
 IV. miyelin kılıfın varlığı

faktörlerinden hangilerine bağlı değildir?

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

5. Bir nöronda impuls oluşup, akson boyunca ilerleyip, bir başka nörona iletilmesi sürecinde meydana gelen,

- I. Na^+ iyonunun çok olduğu hücre dışından az olduğu hücre içine girmesi
 II. Nörotransmitter maddelerin ekzositozla sinaps boşluğuna salgılanması
 III. Na^+-K pompasının çalışarak zarın dinlenme potansiyelini koruması

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesi için ATP harcanır?

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

Örnek Soru

İnsan vücudunda kemik gelişimini etkileyen faktörlerden birisi de hormonlardır. Kemiklerin büyüme, gelişme ve sağlığının korunmasında;

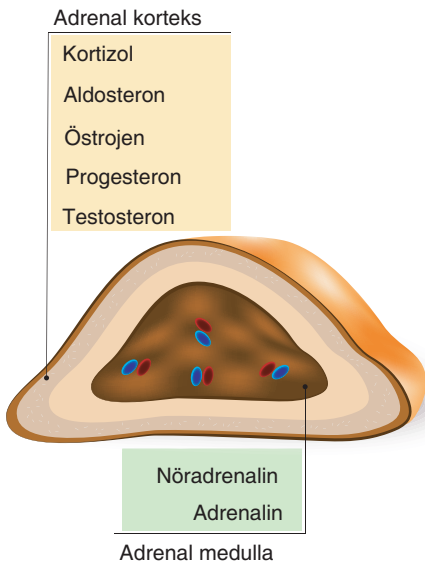
- I. somatotropin,
- II. parathormon,
- III. kalsitonin

hormonlarından hangilerinin etkili olduğu söylenebilir?

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

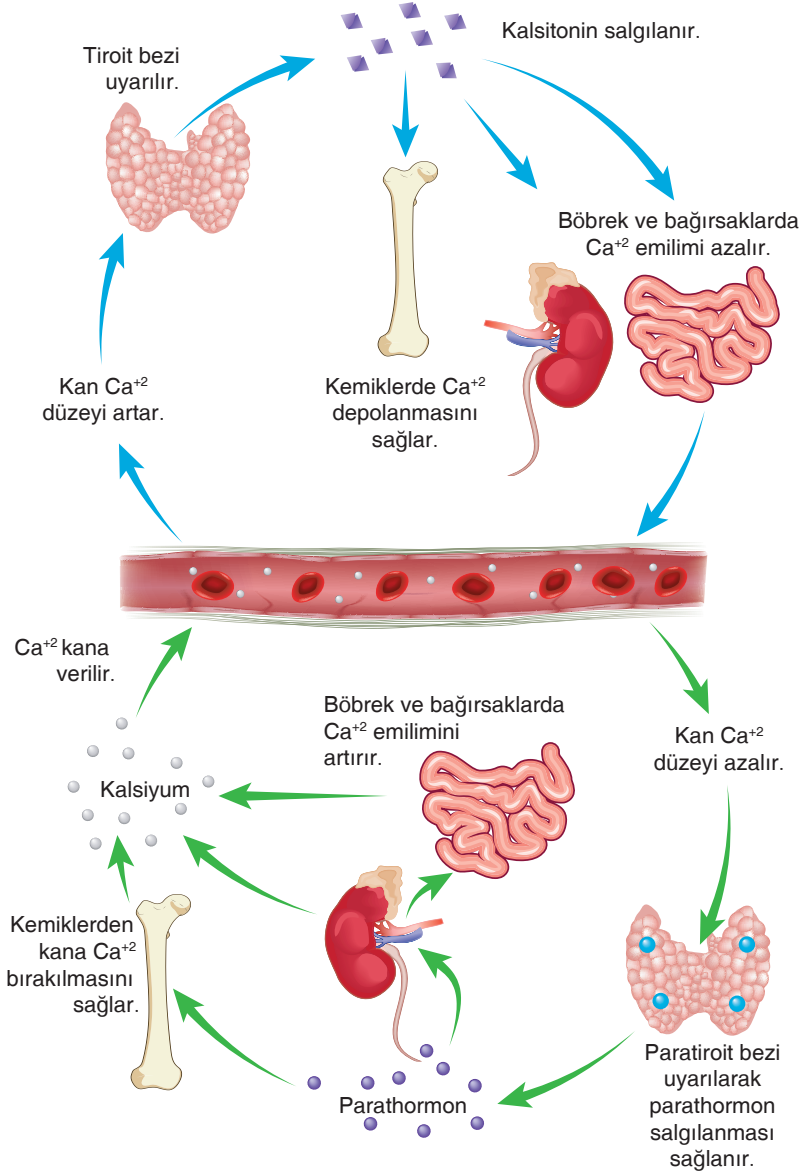
Çözüm: Kemik dokusu ara maddesinin inorganik kısmı parathormon ve kalsitonin hormonları ile büyük oranda değişime uğrar. Büyüme hormonu olan STH büyüme çağında kemik gelişiminde rol oynar.

Cevap E



■ Adrenal bezin kısımları ve salgıladıkları hormonlar

Kandaki kalsiyumun önemli oranda azalması, iskelet kaslarında şiddetli kasmalara (tetani hastalığı) yol açar. Parathormon fazla salgılandığında, kanın kalsiyum derişimi normal düzeyinin üstüne çıkar. Kanda artan kalsiyum (hiperkalsemi) böbrekte fosfatla birleşerek böbrek taşlarını oluşturur.



■ Kanda kalsiyum oranının düzenlenmesi

5. Böbrek Üstü Bezleri (Adrenal Bezler)

Böbreklerin üzerinde bir çift olarak bulunur. Böbrekle doğrudan bir ilişkisi yoktur. Her adrenal bez embriyonik kökenleri farklı olan iki ayrı bezden oluşur. Bunlar adrenal korteks (kabuk kısmı) ve adrenal medulladır (öz kısmı).

a. Adrenal Korteks: Steroit yapıda çok sayıda hormon üretir. Bu hormonlar glukokortikoidler, mineralokortikoidler ve eşeyssel hormonlar olmak üzere üç grupta toplanır.

Glukokortikoidler (Kortizol): Vücudu karbonhidrat dışı enerji kaynaklarına yönlterek kan şekerinin yükselmesine yol açar.

Örnek Soru

İnsanda pankreastan salgılanan hormonların;

- I. kan şekerini düşürme,
- II. kan şekerini yükseltme,
- III. karaciğer glikojeninin glikoza dönüştürür

işlevlerinden hangileri böbrek üstü öz bölgesinden salgılanan hormonlarda da olduğu söylenebilir?

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

Çözüm: Böbrek üstü bezinin öz bölgesinden salgılanan adrenalin karaciğer glikojenini yıkarak kanın glikoz düzeyini artırır. Yani kan şekerini yükseltir.

Cevap D

Örnek Soru

Kan şekerini değiştirebilen;

- I. glukagon,
- II. insülin
- III. adrenalin,
- IV. kortizol

hormonlarından hangileri kan şekerini artırıcı yönde etkiler?

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

Çözüm: Glukagon, adrenalin ve kortizol kan şekerini yükseltir.

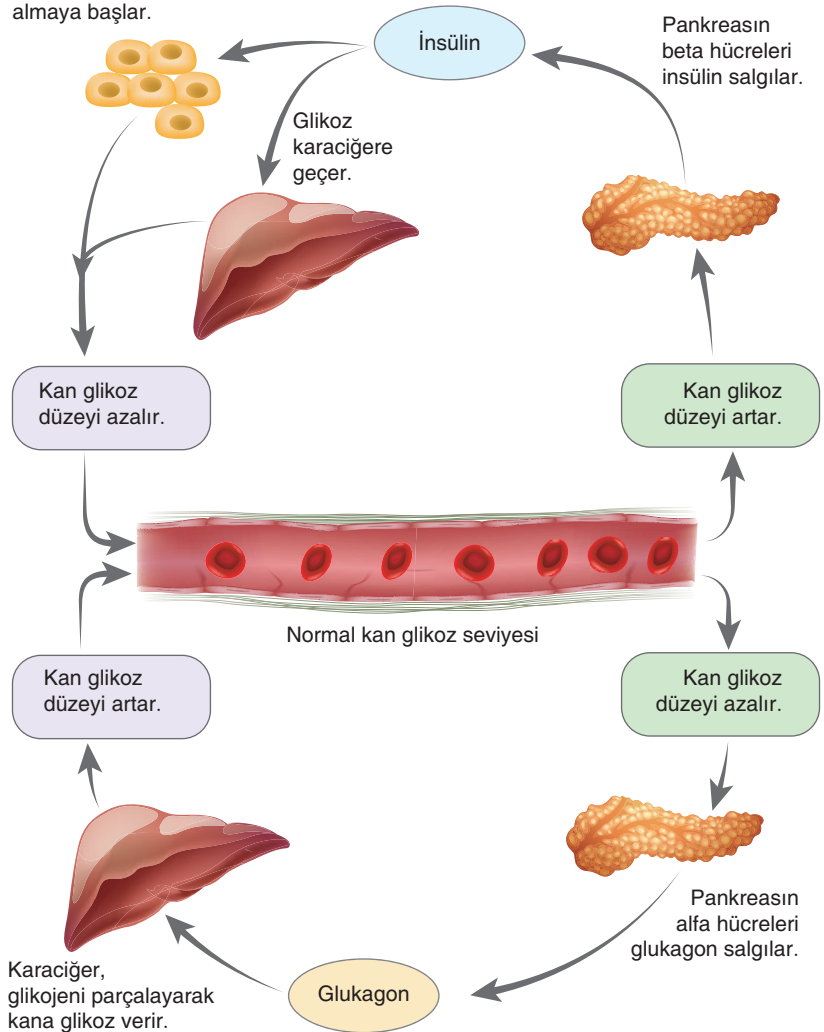
Cevap D

İnsülin: Sinir hücreleri dışında kalan tüm vücut hücrelerini kandan glukoz alması için uyararak yükselen kan glukozunu normale düşürür. Ayrıca, kan glukozunu düşürmek için karaciğerde glikojen yıkımını azaltarak amino asit ve yağların glukozla dönüşümünü engeller. Protein sentezini artırır. Glukozdan yağların sentezini hızlandırır, yağların metabolik yıkımını önler.

Glukagon: Kan glukoz seviyesini yükseltir. İnsülin hormonuyla zıt çalışır. Karaciğer glikojenini parçalayarak kana glukoz verir. Glukagona duyarlı hücreler sadece karaciğerde bulunur.

İnsandaki bazı faaliyetler birden fazla hormonun etkileşimi ile düzenlenir. Örneğin; kan glukoz düzeyi insülin, glukagon, kortizol ve adrenalin hormonlarının etkileşimiyle değişebilir. İnsanda, kan glukoz düzeyi normal değerine çıktığında, insülin salgılanarak glukoz düzeyi düşürülür. Glukoz seviyesinin normal değerine altına düşmesi durumunda glukagon salgılanarak kan glukoz seviyesi yükseltilir. İnsülin veya hedef hücrelerin tepkisizliğinde şeker hastalığı (diabetes mellitus) ortaya çıkar. Bu hastalıkta kan şekerini o kadar yükselir ki, kişinin böbrekleri idrarla glukoz atmaya başlar. İdrarda glukozun atılması, birlikte fazla su götürülmesine dolayısıyla susuzluğa yol açar.

Vücut hücreleri glikozu kandan daha hızlı almaya başlar.



■ Kanda glikoz oranının düzenlenmesi

7. Eşeyssel Bezler

Kadınlardaki ovaryumlar ve erkeklerdeki testisler gamet oluşturmanın yanında birer endokrin bez gibi de görev alırlar.

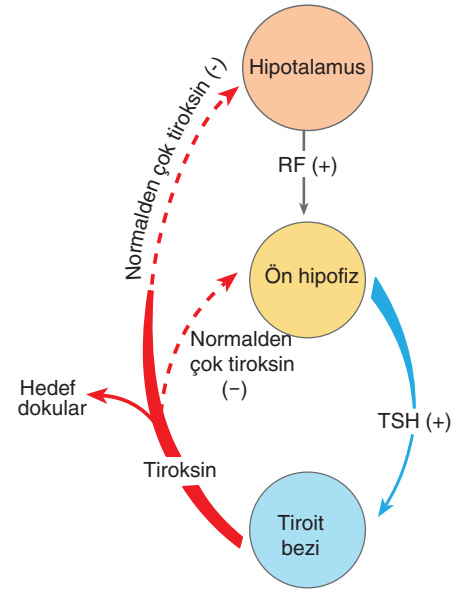
Ovaryumlar: Karın boşluğunun alt ve arka kısmında bir çift olarak bulunur. Ergenlik dönemine girildiğinde östrojen ve progesteron üretir. Östrojen ergenlik çağında dişi eşey organlarının olgunlaşmasını sağlar. İkincil eşey karakterlerinin oluşumunu ve oogenezi uyarır. Ayrıca progesteron hormonu ile beraber rahim duvarının kalınlaşmasını sağlar. Bir miktar progesteron gebelik süresince plasentadan da salgılanır.

Testisler: Testislerde bulunan leydig hücreleri bir endokrin bez gibi görev yaparak testosteron hormonunu salgırlar. Bu hormon erkeklerde ikincil erkeklik özelliklerinin oluşumunu ve devamını sağlar.

Geri Bildirim (Feedback Mekanizması)

Hormonların salgılarının düzenlenmesinde çevresel faktörler, kandaki kimyasallar, sinir sistemi ve hormonların karşılıklı etkileşimi etkilidir.

Endokrin bezler aralarında etkileşerek birbirinin salgısını düzenler. Örneğin; hipofiz bezinin salgıladığı TSH miktarı tiroit bezinin hormonu olan tiroksin tarafından düzenlenir. Kanda tiroksin hormonunun düşmesine bağlı olarak hipofiz bezi ve hipotalamus uyarılır. Hipofiz bezinden kana TSH salgılanır ve kanda artan TSH'ya bağlı olarak tiroit bezinden tiroksin üretimi tetiklenerek kandaki miktarı normal düzeye getirilir. Bu dengelemeyle hipofiz bezinden TSH salgılanması durur. Bu mekanizmayla tiroksin hormonunun kandaki miktarı belli değerler arasında tutulmaya çalışılır. İşte endokrin bezlerin salgıları olan hormonların birbirini etkileyerek miktarlarını ayarlamasına **geri bildirim (feedback mekanizması)** denir.



■ Tiroksin hormonunun negatif geri bildirim sistemi

Örnek Soru

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

Bu hastalığa sahip bir bireyde hastalığın ilerlediği dönemle ilgili,

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

ifadelerinden hangileri doğrudur? (2019 -AYT)

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

Çözüm: Tiroit bezinden tiroksin salgılanması azalırsa TSH seviyesi artar.

Cevap A

Örnek Soru

İnsanda çeşitli görevler yapan hormonlar şöyledir:

- I. Östrojen
- II. Testosteron
- III. Tiroksin
- IV. Progesteron

Bu hormonlardan hangilerinin kimyasal yapısı lipit tabiatlıdır?

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

Çözüm: Östrojen, testosteron ve progesteron steroid yapılı hormonlardır. Tiroksin ise amino asit türevi olan bir hormondur.

Cevap C

ENDOKRİN SİSTEM

BÖLÜM TESTİ 1

7. Pankreasın normalden fazla insülin salgıladığı bir bireyde;

- I. bilinç kaybının yaşanması,
- II. karaciğerdeki glikojen miktarının azalması,
- III. kan glikoz düzeyinin azalması,
- IV. idrarla glikoz atımının başlaması

durumlarından hangilerinin görülmesi beklenir?

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

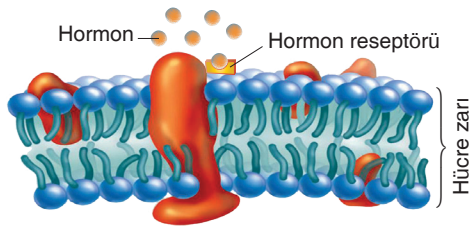
8. Hormonlar hedef hücrelerde;

- I. metabolizma hızı,
- II. mitotik aktivite,
- III. gen ve enzim aktivasyonu,
- IV. hücre zar geçirgenliği

durumlarından hangileri üzerinde etkili olabilir?

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

9. Aşağıda bir hormonun hedef hücredeki reseptörü ile yaptığı bağlantı şematize edilmiştir.



Buna göre aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Hormon, hidrofilik özellikte olup peptit bağları içerebilir.
B) Hormon reseptörü hücre zarında bulunur.
C) Hormon ile reseptör arasında anahtar kilit uyumu vardır.
D) Hormon hücre içine giremediği için hücresel cevap oluşturamaz.
E) Hormon, hücre zarı geçirgenliğini değiştirebilir.

10. İnsanda salgılanan,

- I. Parathormon
- II. Glukagon
- III. Progesteron
- IV. Aldosteron

hormonlarından hangileri vücutta mineral miktarının düzenlenmesinde rol oynar?

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

11. İnsülin hormonu;

- I. kan şekerini düşürme,
- II. karaciğer ve kaslarda glikozu glikojen şeklinde depolama,
- III. protein ve yağ sentezini uyarma

özelliklerinden hangilerine sahiptir?

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

12. Hormon ve salgılandığı bez eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisinde yanlış verilmiştir?

- A) Melatonin - Epifiz bezi
B) Progesteron - Yumurtalık
C) Östrojen - Böbrek üstü bezi
D) Testosteron - Hipofiz bezi
E) Kortizol - Böbrek üstü bezi

13. I. Adrenalin - Nöradrenalin
II. İnsülin - Glukagon
III. Kalsitonin - Parathormon

Yukarıda verilen hormon çiftlerinden hangileri birbirine antagonist çalışır?

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A	D	B	C	E	A	A	E	D	E	E	D	E

BÖLÜM

3

DUYU ORGANLARI

Dış ortamdan gelen uyarıları alarak bu uyarıları merkezi sisteme aktaran özelleşmiş yapılara **duyu organı** denir. Kişinin hayatta kalabilmesi sadece duylara değil algılamalara da bağlıdır. Duyu organları vücudun çevreye açılan pencereleri hükmündedir.

Duyu organları dışarıdan ve içeriden gelen uyarıları algılayan reseptör adı verilen özelleşmiş hücreler bulundurlar. Reseptörlerle alınan uyarılar duyu nöronları aracılığıyla beyne iletilir. Beyinde değerlendirildikten sonra uygun tepkiler verilmesi sağlanarak homeostasi kurulur.



Koku, tat, renk, titreşim gibi çevresel uyarıları alan reseptörler vücudun dış bölgelerine yakın bulunurken; kandaki O_2 ve CO_2 yoğunluğu, osmotik basınç, pH gibi değişimleri algılayan reseptörler ise vücudun iç bölgelerinde yer alırlar.

Duyu reseptörleri uyarının çeşidine göre farklı isimler alır. Örneğin; fotoreseptör, kemoreseptör, mekanoreseptör, termoreseptör gibi.

Duyu reseptörleri çevreden aldıkları uyarıları duyu sinirlerinde aksiyon potansiyeline dönüştürürler. Duyu organlarından alınan uyarıların duyu nöronlarıyla ilgili merkeze iletilmesi elektrokimyasal yolla olup hep aynıdır. Ancak yorumlanma merkezlerinin farklı olması bunların farklı algılanmasına neden olur.

Fotoreseptörler

- Işığı algırlar.
- Gözde bulunurlar.

Mekanoreseptörler

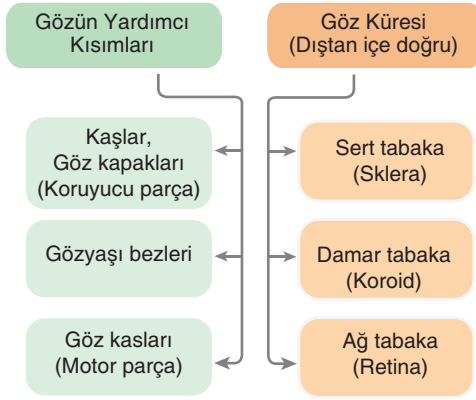
- Mekanik ve fiziksel değişimleri algırlar.
- Kulak ve deride bulunurlar.
- Basınç, dokunma ve sese duyarlıdırlar.

Kemoreseptörler

- Kimyasal değişimleri algırlar.
- Dil ve burunda bulunurlar.

Termoreseptörler

- Soğuk ve sıcak duyusunu algılar.
- Deride ve vücudun hemen her yerinde bulunur.



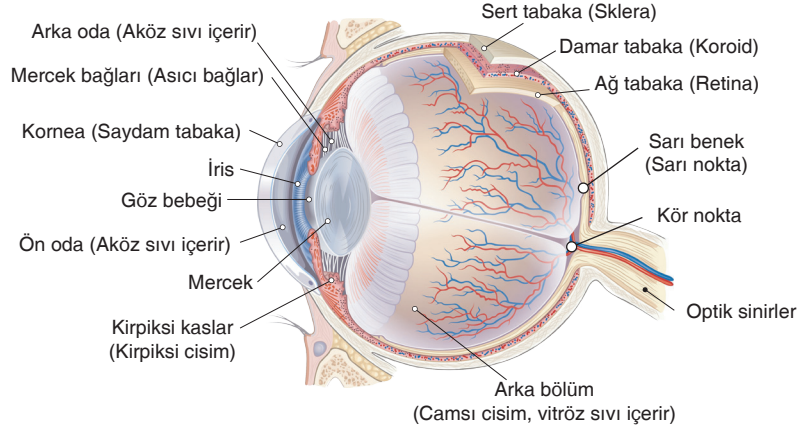
Biyoplus

Korneada kan damarları bulunmadığından bağışıklık sisteminin ulaşabileceği sınırın dışındadır. Böylece kornea bir kişiden başka bir kişiye doku uyumsuzluğu riski olmadan nakil edilebilecek tek dokudur.

Not al...

GÖZ VE GÖRME DUYUSU

Görme organı olup görme reseptörlerine sahiptir. İnsan gözü yaklaşık 350 – 750 nm dalga boylu aralığındaki görünür ışığı algılayabilir. İnsan gözü yardımcı kısımlar ve göz küresinden oluşur.



■ Gözün yapısı ve kısımları

1. Koruyucu yapılar

- Göz kapakları ve kirpikler gözün hem alt hem üstünde bulunur. Gözü fazla ışıktan ve dış etkilere korur.
- Gözyaşı bezleri ürettikleri salgılarla gözün içinin kurumasını önler. Gözyaşı sıvısı; mukus, antikorlar ve bakterileri yok eden lizozim enzimini içerir. Bu özellikleri ile gözyaşı sıvısı gözün iç yüzeyini temizlemekte, korumakta, nemlendirmekte ve kayganlaştırmaktadır.
- Göz kaslarının (çizgili kas) görevi gözün sağa-sola, aşağı yukarı hareket etmesini sağlamaktır. Vücuttaki tüm kaslar içinde en hassas ve hızlı kontrol edilen kaslardır.
- Kaşlar gözü fazla ışık ve alından aşağı akan terden korur.

2. Göz küresi

- Göz küresi dıştan içe doğru; sert tabaka, damar tabaka ve ağ tabaka olmak üzere üç bölümden oluşur.

a. Sert Tabaka

- Göz küresinin en dış tabakasıdır.
- Beyaz renklidir.
- Sıkı bağ dokusundan yapılmıştır.
- Gözün ön tarafında saydamlaşarak kornea denilen yapıyı meydana getirir.
- Kornea kan damarı taşımaz.
- Yüzeyi dış bükey olduğundan, sabit bir mercek gibi görev yaparak ışığın gözün içine girmesini sağlar. Yani göze giren ışığın ilk defa kırıldığı ana bölüm korneadır. Işık en fazla korneada kırılır.

Örnek Soru

Kasılmakta olan bir iskelet kasında artan ve azalan maddeler ile ilgili tablo aşağıda verilmiştir.

	Azalanlar		Artanlar
I	ATP	V	ADP + Pi
II	Kreatin	VI	Kreatin fosfat
III	O ₂	VII	CO ₂
IV	Glikoz	VIII	Laktik asit

Tablonun doğru olabilmesi için hangi iki faktörün yer değiştirmesi gerekir?

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

Çözüm: Kasılmakta olan bir iskelet kasında kreatinin fosfat azalırken, kreatin miktarı artacaktır.

Cevap B

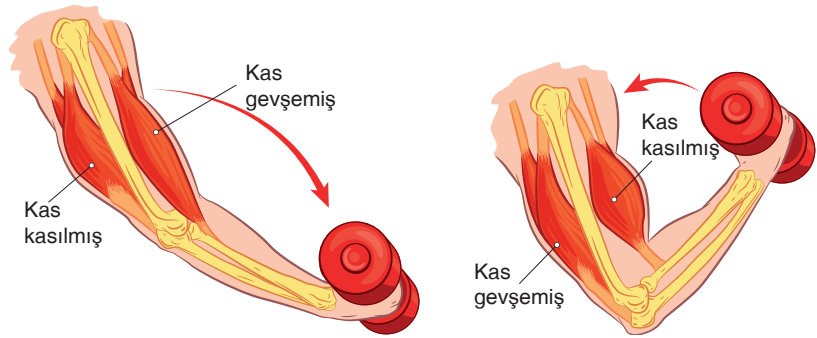
Kas kasılması sırasında kas hücrelerinde artıp azalan maddeler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Kas kasılması sırasında kas hücresinde	
Azalan Maddeler	Artan maddeler
ATP	ADP + inorganik fosfat (Pi)
Kreatin fosfat	Kreatin
Glikoz	Laktik asit
O ₂	CO ₂ + H ₂ O
Glikojen	Sıcaklık

İskelet Kas İlişkisi

İskelet kaslarının kemiklere bağlantı kurduğu yere **kas kirişleri (tendon)** denir. Böyle bağlantı yerleri olmasaydı kas, etkisiz ve sadece titreyen bir yığın olurdu.

İskelet kaslarının birçoğu çiftler halinde ve zıt yönlü hareket eder. Örneğin; dirsekten kolu yukarıya doğru hareket ettirebilmek için kolun içteki kaslarının (**kapaticı kas - biceps**) kasılması, dıştaki kaslarının (**açıcı kas - triceps**) ise gevşemesi gerekir. Bu şekilde birbirleriyle zıt çalışan kaslara **antagonist kaslar** denir.



Antagonist kaslar

Aynı anda kasılıp aynı anda gevşeyen kaslara ise **sinerjit kaslar** denir. İnsanda sırt kası ve karın kası gibi aynı anda birlikte kasılan kaslar sinerjit kaslardır.

İSKELET SİSTEMİ HASTALIKLARI

KIRIKLAR: Kırıklar; dikkatsizlik sonucu alınan darbeler, düşme gibi etkenlerle kemik bütünlüğünün bozulmasıdır. Kırığın iyileşmesi çocuklarda daha hızlı gerçekleşirken yaşlılarda çok daha uzun sürebilir.

ÇIKIKLAR: Oynar eklemlerdeki eklem bağlarını ve eklem kapsülünü zorlayan bazı hareketler sonucu kemiklerin eklem yerlerinden ayrılması olayıdır. Eklem hareket edemez. Ağrı, şişlik ve morluk oluşur.

Not al...

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Canlılar yaşamlarını devam ettirebilmek için enerjiye ihtiyaç duyarlar. İnsanlar heterotrof oldukları için enerjiyi beslenme ile tükettikleri besinlerden karşılarlar.

Büyük moleküllü besin maddelerinin yapı birimlerine ayrıştırılarak hücre zarından geçebilecek hâle gelmesine **sindirim** denir.

Meydana geliş biçimine göre sindirim; mekanik ve kimyasal sindirim olmak üzere ikiye ayrılır:

1. Fiziksel (Mekanik) Sindirim

Hidroliz enzimlerinin etki edeceği substratın yüzeyini genişletmek amacıyla yapılır. Böylece kimyasal sindirim hızlandırılır. Besinlerin dişler yardımıyla öğütülmesi, midede mide kasları yardımıyla besinlerin öğütülmesi, ince bağırsakta segmentasyon (küçük parçalara ayırma), yağların safra yardımıyla yağ damlacıklarına dönüştürülmesi fiziksel sindirime birer örnektir.

Kimyasal sindirim yapıldığı yere göre; hücre içi sindirim ve hücre dışı sindirim olmak üzere ikiye ayrılır.

1. Hücre İçi Sindirim

Besinler endositoz yollarla (fagozitoz ve pinositoz) besin kofulu oluşturularak hücre içine alınır. Besin kofulu ve lizozom organeli birleşerek lizozomdaki hidrolitik enzimleri ile besinler yapı taşlarına parçalanır.

2. Kimyasal Sindirim

Büyük yapı (kompleks) besin maddelerinin sindirim enzimleri ve su yardımıyla kendilerini oluşturan yapı taşlarına dönüştürülmesine **kimyasal sindirim** denir. Örneğin; nişastanın amilaz enzimi ve su yardımıyla dekstrin ve maltoza kadar parçalanması kimyasal sindirimdir. Kimyasal sindirim enzimatik bir olay olmasına karşın aktivasyon enerjisi olarak ATP enerjisi harcanmaz. Gereken enerji ortamın ısı enerjisinden sağlanır. Bu nedenle sindirim hücre dışında da gerçekleşebilir.

2. Hücre Dışı Sindirim

Hücre içinde üretilip hücre dışına salgılanan enzimler ile besinlerin yapı taşlarına hücre dışında parçalanmasına **hücre dışı sindirim** denir. Oluşan yapı taşları difüzyon ya da aktif taşıma ile hücre içine alınırlar.

Biyoplus

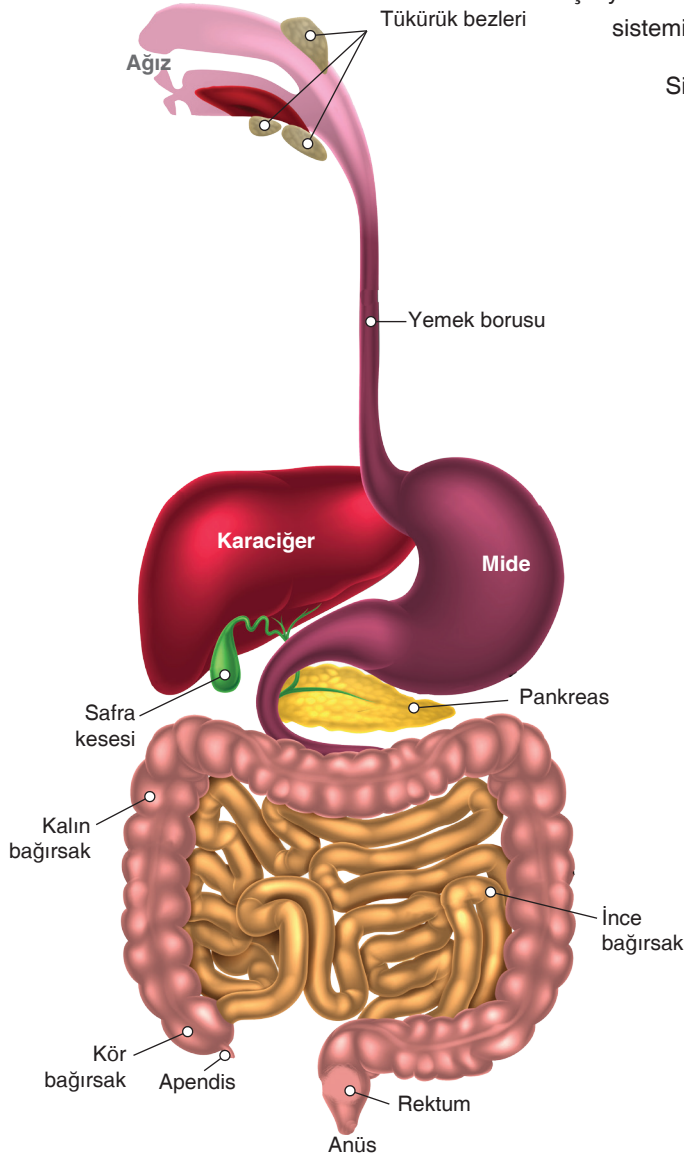
Sindirimin tamamlanması ile oluşan küçük maddeler;

- Hücre zarından geçerek hücre içine alınabilirler.
- Hücre içinde enerji elde etmek için kullanılabilir.
- Bazıları kompleks hale getirilerek depo edilebilirler.
- Hücre içinde biyosentez tepkimeleriyle hücreye özgü büyük moleküllerin sentezinde kullanılabilir.
- Hücrenin onarımında kullanılabilir ve yapıya katılabilirler.

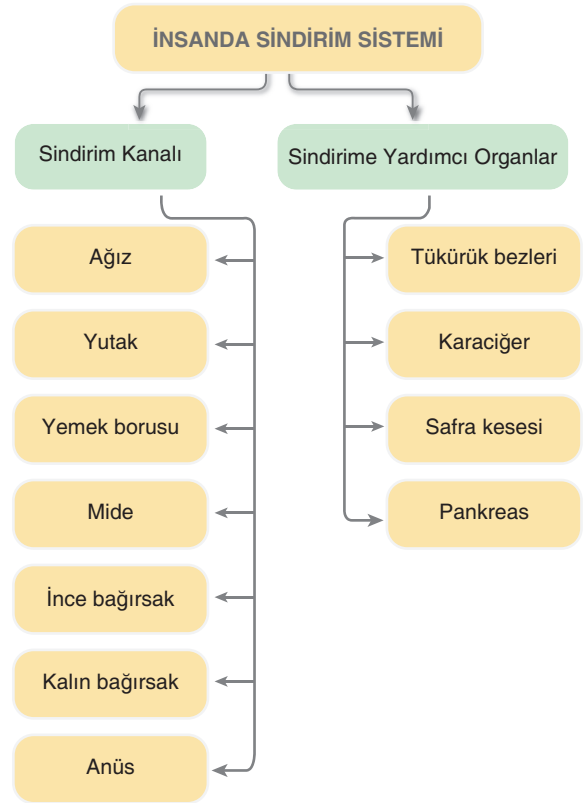
İNSANDA SİNDİRİM SİSTEMİ

İnsanda canlılığın devamı için gerekli besinin dışarıdan alınması, ilgili yerlere iletilmesi ve belli yerlerde birtakım değişikliklere uğratılması gerekmektedir. Besin maddelerinin kimyasal ve fiziksel değişikliklere uğratılması, değişik kademelerde ve birbirlerini bu fonksiyon içerisinde tamamlayan organların bir araya gelmesi ve eş güdümlü çalışması ile mümkün olabilir. Bunun için aynı işe yönelik olmak üzere, değişik organlar bir araya gelerek sindirim sistemini oluşturmuşlardır.

Sindirim sistemi, birbirlerini tamamlayan bölümler halinde; ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak, kalın bağırsak ve anüs olmak üzere ayrılır. Bunlara ek olarak tükürük bezleri, karaciğer, safra kesesi ve pankreas sindirimde önemli görevler yüklenmiş yardımcı organlar olarak fonksiyon gösterirler.



■ Sindirim sisteminin yapısı ve kısımları



Biyoplus

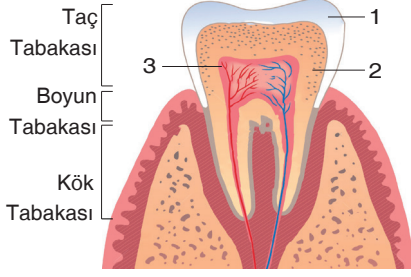
İnsanda sindirim sisteminin görevi;

- Besinlerin alınması
- Alınan besinlerin fiziksel ve kimyasal olarak sindirilmesi
- Besinlerin absorbe edilmesi (emilim)
- Sindirilmeyen maddelerin defekasyonu (atılma)

SİNDİRİM SİSTEMİ

BÖLÜM TESTİ 1

7. Aşağıda sağlıklı bir insana ait dişin yapısı şematize edilmiştir.



Buna göre,

- 1 numaralı bölge dişin parlak kısmı olan dentin tabakasıdır.
- 2 numaralı bölge kemikten yapılmıştır.
- 3 numaralı bölge kan damarı ve sinirleri taşıyan pulpa tabakasıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

8. Hücre dışı sindirim;

- hücre içine alınamayacak büyüklükteki besinlerden faydalanabilme,
- daha çok ATP harcayarak gerçekleşebilme,
- gerçekleşirken ATP üretebilme

olaylarından hangilerine olanak sağladığı için hücre içi sindirime göre daha avantajlıdır?

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

9. Aşağıdaki hormonlardan hangisi sindirim sisteminin çalışmasını düzenlemede rol almaz?

- A) Sekretin B) Kolesistokinin
C) Gastrin D) Kalsitonin
E) Gastrik inhibitör peptid

10. Sindirim sisteminin çalışmasını düzenleyen hormonlarla ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Gastrin ve kolesistokinin'in mide çalışmasına etkisi antagonisttir.
B) Sekretin ve kolesistokinin ince bağırsak bezlerinden salgılanır.
C) Mide özsuyu ve ince bağırsak öz suyunda bol miktarda bulunur.
D) Sekretin hormon reseptörleri hem pankreas hem de karaciğerde bulunur.
E) Kolesistokinin pankreastan pankreas özsuyu salgılanmasını uyarır.

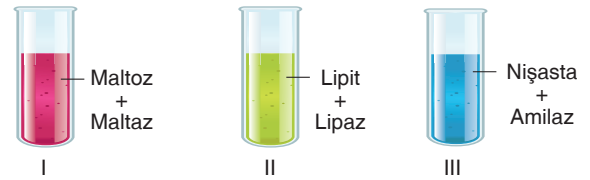
11. Proteinlerin kimyasal sindiriminde;

- kimotripsinojen,
- pepsinojen,
- aminopeptidaz

enzimlerinin kullanım sırası nasıl olmalıdır?

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

12. Enzimatik tepkimelerin gerçekleşebileceği şekilde hazırlanan aşağıdaki deney tüplerine çeşitli besinler ile bu besinlere etki eden enzimler konuluyor.



Bir süre sonra her birine fehling çözeltisi ilave edilip, ısıtırsa hangi tüplerde kiremit kırmızısı renk gözlenir?

(Fehling çözeltisi glikoz ile temas edince kiremit kırmızısı renk verir.)

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
E	A	A	B	D	C	E	A	D	C	B	A

B Ö L Ü M

6

DOLAŞIM SİSTEMİ

İnsanlarda vücuda alınan besin ve O_2 'nin her bir hücreye ulaştırılması ve metabolizma sonucu oluşan artık maddelerin (CO_2 , NH_3 , üre, ürik asit vs.) boşaltım organlarına taşınması görevlerini dolaşım sistemi yerine getirir.

Dolaşım sistemi; kalp, damarlar ve damarda dolaşan kandan oluşur. Buna **kardiyovasküler sistem** denir.

İnsanda dolaşım sistemi,

1. Kalp
2. Damarlar
3. Kan

olmak üzere üç başlık altında incelenir.

1. Kalp

Kalp, göğüs boşluğunun merkezinde, göğüs kemiğinin arkasında sol akciğere daha yakın olarak bulunur. Kalp kasından oluşan kalp, ortalama bir yumruk büyüklüğündedir ve üstte iki kulakçık, altta iki karıncık olmak üzere dört odacıktan oluşur.

Kalbin sol bölümü, sol kulakçık ve sol karıncık olmak üzere iki kısımdan oluşur. Sol kulakçık ile sol karıncık arasında tek yöne açılan ikili (biküspit) kapakçık bulunur. Kan akış yönü kulakçıktan karıncığa doğrudur. Sol kulakçığa akciğerden temiz kanı toplayan akciğer toplardamarları girer. Sol karıncıktan da aort atar damarı çıkar ve tüm vücuda temiz kan taşır. Aortun kalpten çıkış bölgesinde, kalpten çıkan kanın geriye dönüşünü engelleyen tek yöne açılan yarım ay kapakçık bulunur.

Kalbin sağ bölümü sağ kulakçık ve sağ karıncık olmak üzere iki kısımdan oluşur. Sağ kulakçık ile sağ karıncık arasında tek yöne açılan üçlü (triküspit) kapakçık bulunur. Kan akış yönü kulakçıktan karıncığa doğrudur. Sağ kulakçığa vücuttan kirli kanı toplayan ana toplardamarlar girer. Sağ karıncıktan da akci-

Örnek Soru

İnsanlarda kalp ile ilgili,

- I. İki kulakçık ve iki karıncıktan oluşur.
- II. Sol kulakçık ile sol karıncık arasında biküspit kapakçık bulunur.
- III. Kalbin sağ iki bölümünde oksijen bakımından zengin kan bulunur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

Çözüm: Kalbin sağ bölmelerinde kirli kan bulunur.

Cevap B

Örnek Soru

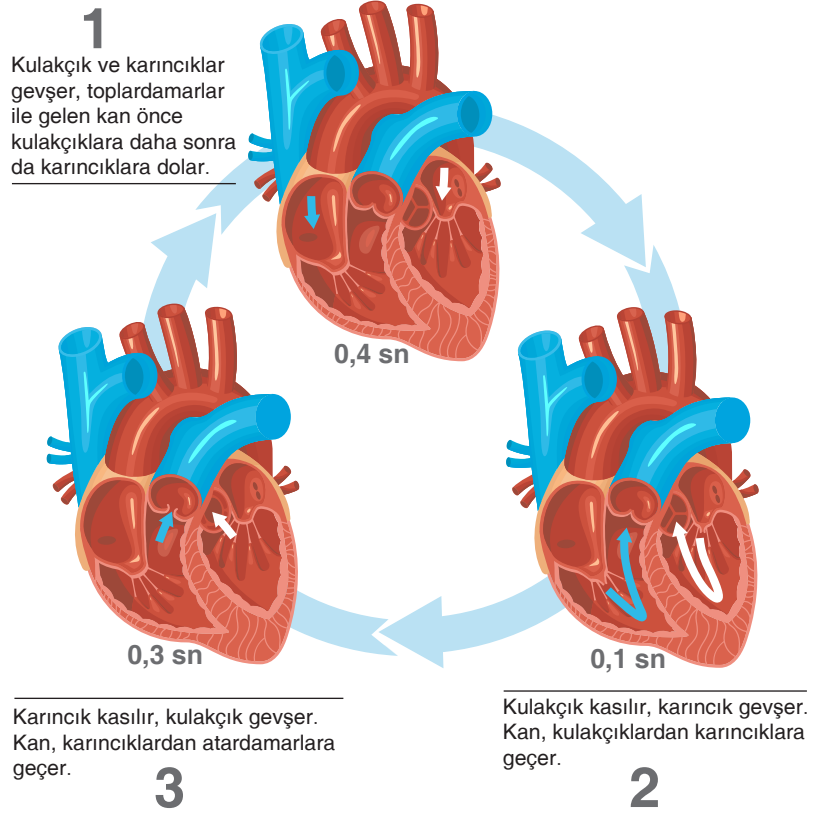
Aşağıdaki durumların hangisinde insan kalbinin atış hızında düşüş olması beklenir? (2021 - AYT)

- A) Kandaki adrenalin hormonu seviyesi arttığında
- B) Kandaki karbon dioksit miktarı arttığında
- C) Kandaki tiroksin hormonu seviyesi arttığında
- D) Vücut sıcaklığı arttığında
- E) Kalbe etki eden asetilkolin miktarı arttığında

Çözüm: Kalbe parasempatik sinir olan vagus sinirinden salgılanan asetilkolin etki ederse kalbin atış hızı düşer.

Cevap E

- Otonom sinirlerden salgılanan noradrenalin ile kalbin çalışması hızlanır. Kişi aşırı kan kaybettiğinde kalp, otonom sinirlerle uyarılır. Bu uyarı sayesinde kalp atım hızı dakikada 150 – 180 atıma kadar artabilir.



■ Kalp döngüsü

- Karıncıkların kasılması sonucu kanın atardamarlara geçmesiyle, atardamarların duvarında gerilme olur. Her seferinde gerçekleşen bu ritmik gerilmelere **nabız** denir. Bir dakikadaki nabız sayısı, kalp atım hızını verir. El bileği ya da boyunda bulunan atardamarlardan nabız hissedilebilir.
- Kanın atardamarlar çeperine yaptığı sıvı basıncına **tansiyon** adı verilir.
- Karıncıkların kasılması sonucu oluşan basınca **büyük tansiyon (sistolik basınç)**, gevşemesi sonucu oluşan basınca **küçük tansiyon (diastolik basınç)** adı verilir.

Örnek Soru

Aşağıdakilerden hangisi kalp ritmini düşüren faktörlerdendir?

- A) Asetilkolin
- B) Adrenalin
- C) Tiroksin
- D) Kafein
- E) Karbondioksit

Çözüm: Asetilkolin kalp ritmini düşürürken diğer faktörler artırır.

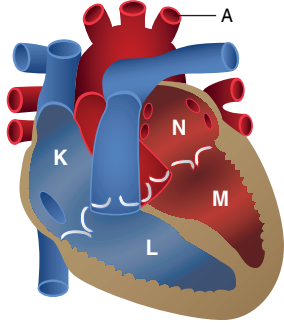
Cevap A

Not al...

BÖLÜM TESTİ 1

DOLAŞIM SİSTEMİ

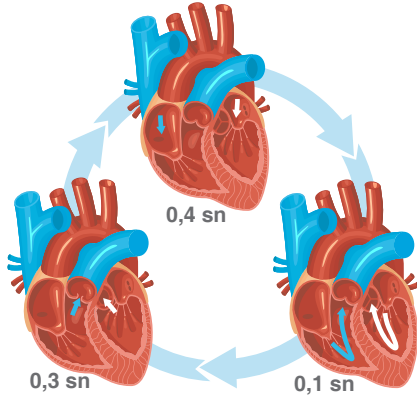
1. Aşağıda bir insana ait kalbin şekli şematize edilmiştir.



Buna göre böbrek toplardamarındaki işaretli bir amino asitin A damarında görülebilmesi için harflerle belirtilen yapılardan hangi sırada geçiş yapması gerekir?

- A) N - M - L - K
B) K - M - L - N
C) K - N - L - M
D) K - L - N - M
E) N - L - M - K

2. Kalp kardiyak döngüsü içinde meydana gelen evreler aşağıda şematize edilmiştir.



Buna göre;

- I. Kulakçık sistolü - karıncık sistolü
II. Kulakçık diastolü - karıncık diastolü
III. Kulakçık sistolü - karıncık diastolü
IV. Kulakçık diastolü - karıncık sistolü

hangilerinin kardiyak döngü içinde aynı zaman diliminde hiçbir zaman meydana gelmesi beklenmez?

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

3. Aşağıdaki olaylardan hangisi ödem oluşumuna neden olmaz?

- A) Kan basıncının normalden çok olması
B) Doku sıvısının ozmotik basıncının artması
C) Lenf kılcallarının tıkanması
D) Kan protein ozmotik basıncının artması
E) Kan plazmasındaki albumin ve globulin miktarının azalması

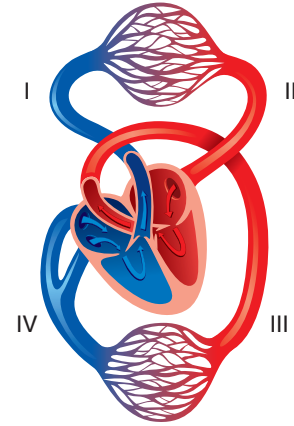
4. Karıncıklar sistol durumundayken,

- I. Kulakçıklara kan dolar.
II. Triküspit ve biküspit kapakçıklar açılır.
III. Yarım ay kapakçıkları açılır.
IV. Kan atardamara geçer.

olaylarından hangileri gerçekleşir?

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

5. Aşağıdaki şekilde insanın dolaşım sisteminin ana bileşenleri şematik olarak gösterilmiştir.



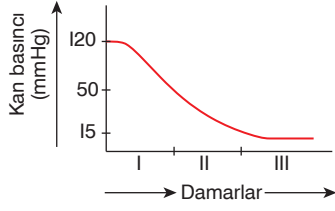
Buna göre I, II, III ve IV ile simgelenen damarlarda aşağıdakilerden hangisi ortaktır?

- A) Doğrudan sağ kulakçığa açılma
B) Oksijen derişimi yüksek kan bulundurma
C) Epitel, kas ve bağ dokusu bulundurma
D) Karbondioksit derişimi yüksek kan içirme
E) Yukarı doğru açılan tek yönlü kapakçıklar içirme

DOLAŞIM SİSTEMİ

BÖLÜM TESTİ 1

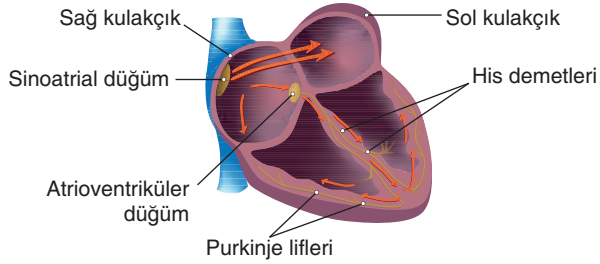
6. Aşağıdaki grafikte damarlarda görülen kan basıncı değişimi gösterilmiştir.



Buna göre I, II ve III numaralı damarlar sırasıyla aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Kılcal damar - Atardamar - Toplardamar
B) Atardamar - Toplardamar - Kılcal damar
C) Atardamar - Kılcal damar - Toplardamar
D) Toplardamar - Kılcal damar - Toplardamar
E) Toplardamar - Atardamar - Kılcal damar

7. Aşağıdaki şekilde kalbin uyarılması sürecinde görev alan bölgeler gösterilmiştir.



Buna göre, kalbin uyarılması ve çalışması sürecinde;

- I. Sinoatriyal düğümde uyarının oluşması
II. Kulakçıkların kasılması
III. Atrioventriküler düğümün uyarılması
IV. Uyarının Purkinje lifleri ile karıncık kaslarına yayılması
V. Karıncıkların kasılması

olaylarının gerçekleşme sırası aşağıdaki hangi seçenekte sırası ile verilmiştir?

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

8. Kalpte bulunan biküspit kapakçığının görevi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Kanın sağ karıncıktan sağ kulakçığa geri dönmesini önler.
B) Kanın karıncıklardan damarlara geçmesini sağlar.
C) Kanın sol karıncıktan sol kulakçığa geçişini engeller.
D) Kanın kulakçıklar arasında geçişini sağlar.
E) Kanın karıncıklar arasında geçişini sağlar.

9. Kan plazması ve doku sıvısı arasındaki madde alışverişini açıklayan Starling hipotezine göre hangi iki basınç arasındaki fark madde alışverişinde etkilidir?

- A) Kan basıncı - Ozmotik basınç
B) Hidrostatik basınç - Turgor basıncı
C) Kan basıncı - Turgor basıncı
D) Ozmotik basınç - Emme basıncı
E) Emme basıncı - Turgor basıncı

10. Karaciğer atardamarında bulunan radyoaktif işaretli bir glikoz molekülünün tekrar karaciğer atardamarına gelmesi sürecinde;

- I. karaciğer toplardamarı,
II. aort atardamarı,
III. alt ana toplardamarı,
IV. akciğer atardamarı,
V. akciğer toplardamarı

yapılarından hangi sıra ile geçmelidir?

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

B
i
Y
O
T
i
K

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

Örnek Soru

Aşağıda, insanda soluk alma ve soluk verme sırasında gerçekleşen bazı olaylar verilmiştir.

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1
Diyafram kası gevşer | 2
Göğüs içi hacmi artar |
| 3
Alveoldeki hava basıncı artar | 4
Ağızdan nefes verilir |
| 5
Diyafram kası kasılır | 6
Alveoldeki hava basıncı azalır |
| 7
Solunum sistemine hava girer | 8
Göğüs içi hacmi azalır |

Buna göre, bu olaylardan soluk alma sırasında gerçekleşenler, aşağıdakilerin hangisinde doğru sıralanmıştır?

(2014 - LYS Fen 2)

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

Çözüm: İnsanda soluk alma sırasında olayların gerçekleşme sırası,

- Diyafram kası kasılır.
- Göğüs içi hacmi artar.
- Alveoldeki hava basıncı azalır.
- Solunum sistemine hava girer.

şekindedir.

Cevap C

Not al...

.....

.....

.....

.....

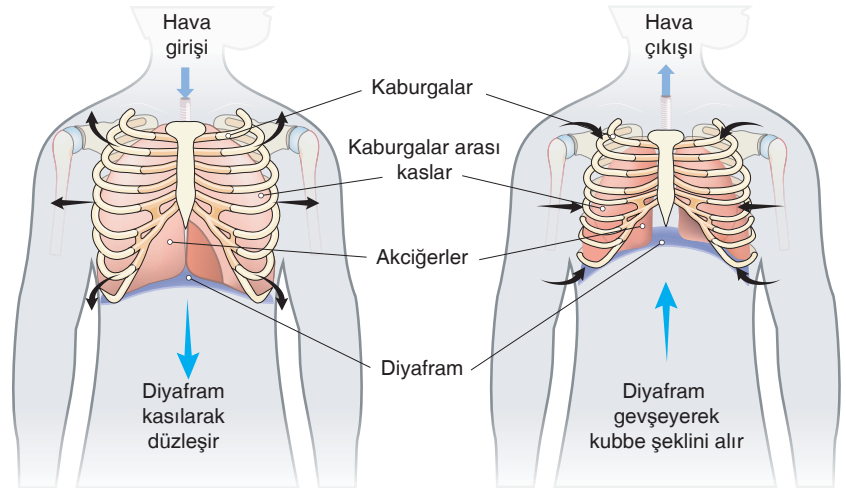
1. Soluk Alıp Verme Mekanizması

Akciğerler kasılıp gevşeme özelliğine sahip değildir. Soluk alıp verme, diyafram ve kaburgalar arası kasların kasılıp gevşemesi ve buna bağlı olarak da akciğer hacmi ve basıncının değişmesi sonucu gerçekleşir.

Soluk alma olayı: Akciğerlerdeki hava basıncı atmosfer basıncının altına düştüğünde dışarıdaki hava akciğerlere dolar. Bu olaya **soluk alma** denir. Böylece alveollerdeki oksijen yoğunluğu artar. Oksijen, alveolleri saran kılcal damarlardan difüzyonla kana geçerken, kandaki karbondioksit alveollere geçer.

Soluk verme olayı: Soluk verme sırasında diyafram kası ve kaburgalar arası kaslar gevşer. Bu sırada diyafram kası göğüs boşluğuna doğru kubbeleşir. Kaburgalar arası kaslar gevşediğinde kaburgaların uçları aşağıya doğru iner, göğüs boşluğunun hacmi azalır. Akciğerlerdeki hava basıncı atmosfer basıncının üzerine çıktığı için akciğerlerde sıkışan hava dışarı verilir. Bu olaya da **soluk verme** denir.

Soluk verme sadece göğüs boşluğunun hacminin azalmasına bağlı gerçekleşmez. Aynı zamanda akciğerlerin geri yaylanma basıncının da etkisi vardır. Bu basınç, akciğerlerin yapısındaki elastik lifler ve pleura boşluğundaki sıvı tabakasının oluşturduğu yüzey gerilimiyle sağlanır.



SOLUK ALMA	SOLUK VERME
Kaburgalar arası kaslar kasılır ve kaburgalar yukarı doğru yükselir.	Kaburgalar arası kaslar gevşer ve kaburgalar aşağı doğru iner.
Diyafram kası kasılarak aşağı doğru iner, düzleşir.	Diyafram kası gevşeyerek yukarı doğru çıkar, kubbeleşir.
Göğüs boşluğu genişler, hacmi artar, basıncı düşer.	Göğüs boşluğu daralır, hacmi azalır, basıncı artar.
Dışarıdaki hava ciğerlere dolar.	Akciğerlerdeki hava dışarı atılır.
Karın iç basıncı artar.	Karın iç basıncı azalır.

Örnek Soru

İnsanda solunum gazları olan oksijen ve karbondioksitin kanda taşınmasıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? (2019 AYT)

- A) Akciğer alveollerinden kana geçen oksijenin büyük bir kısmı, alyuvarlarda oksihemoglobin hâlinde taşınır.
- B) Karbondioksitin bir kısmı alyuvarlarda hemoglobine bağlanarak taşınır.
- C) Kan pH seviyesinin düşmesi sonucu hemoglobinin oksijeni bağlamaya olan ilgisi artar.
- D) Karbondioksitin büyük bir kısmı plazmada bikarbonat iyonları şeklinde taşınır.
- E) Alyuvarlarda karbondioksitin su ile birleşmesine karbonik anhidraz aracılık eder.

Çözüm: Kan pH'si düşerse hemoglobinin O₂'ye olan ilgisi azalır.

Cevap C

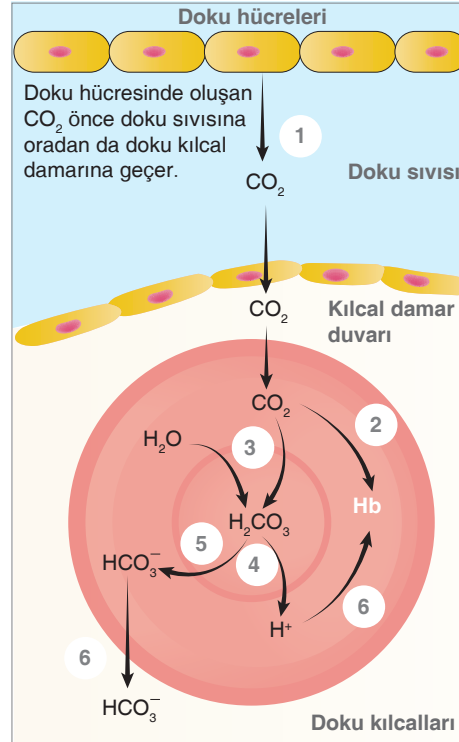
Dekompresyon (Vurgun)

Denizlerde derinliklere inildikçe basınç artar. Artan basınca bağlı olarak azot sıvı hâle geçer. Eğer kişi denizin derinliklerinde bir süre kalırsa ve hızla yüze çıkarsa sıvılar birden gaz hâline döner ve damarların içinde kabarcıklara dönüşür. Bu kabarcıklar damarların tıkanmasına neden olur ve ölüm, felç gibi ciddi sonuçlar doğurabilir. Bu süreç **vurgun** olarak adlandırılır.

Karbonmonoksit zehirlenmesi

Yanma olaylarıyla oluşan CO (Karbonmonoksit) Hb ile kolayca birleşebilir ancak kolayca ayrılmaz. Bu durumda CO ile yüklü olan hemoglobin O₂ taşıyamaz, dokular O₂'siz kalır. Dolayısıyla hücresel solunum gerçekleşmediği için yeterli ATP üretilemez. Bu komplikasyona **karbonmonoksit zehirlenmesi** denir.

Karbondioksitin taşıma yollarının özeti aşağıdaki gibidir.



1. Doku hücreleri tarafından üretilen CO₂ difüzyonla doku sıvısına, oradan da kılcal damarlara geçer.

2. Alyuvara giren CO₂'nin % 23'ü hemoglobine bağlanarak karbominohemoglobin (HbCO₂) oluşturur. (Hb+CO₂ → HbCO₂)

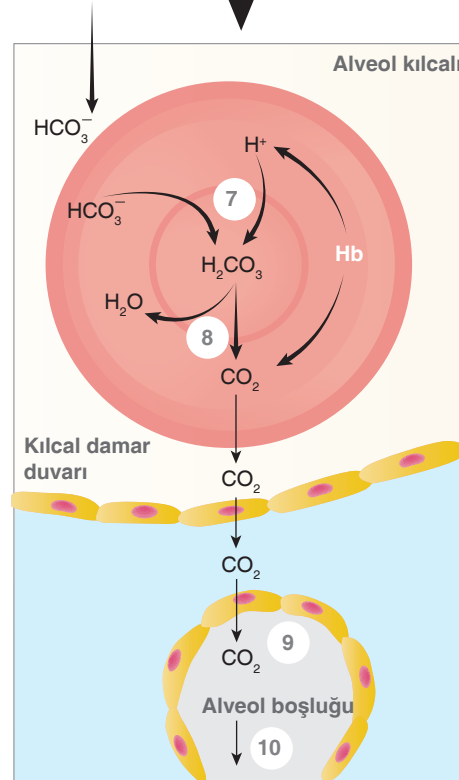
3. Alyuvarlara giren CO₂, alyuvardaki karbonik anhidraz enzimi katalizörliğinde H₂O ile birleşerek karbonik asiti (H₂CO₃) oluşturur.

4. Kararsız olan H₂CO₃, HCO₃⁻ (bikarbonat) ve H⁺ iyonlarına ayrılır. (H₂CO₃ → HCO₃⁻ + H⁺)

5. HCO₃⁻ iyonları kan plazmasına geçerek akciğere kadar taşınır.

6. Hemoglobin, karbonik asitten gelen H⁺ iyonlarının çoğunu bağlayarak kanın pH'sinin düşmesini engeller. (Hb + H⁺ → HbH⁺)

CO₂ akciğere taşınır



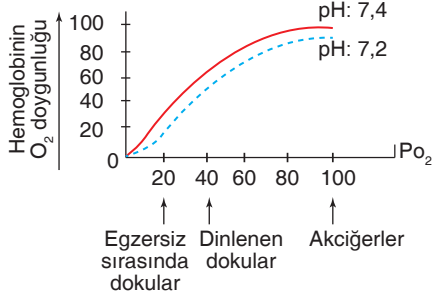
7. Akciğer kılcalarında HCO₃⁻ plazmadan alyuvarlara geçer ve hemoglobinden ayrılan H⁺ iyonu ile birleşerek H₂CO₃ oluşur.

8. H₂CO₃, H₂O ve CO₂'ye parçalanır. Bunu karbonik anhidraz enzimi katalizler.

9. Serbest kalan CO₂ önce kan plazmasına oradan da alveol boşluğuna difüzyonla geçer.

10. Alveol boşluğundaki CO₂ soluk verme havası ile vücut dışına atılır.

1. Aşağıdaki grafikte kandaki oksijenin kısmi basıncına (P_{O_2}) bağlı olarak hemoglobinin O_2 doyunluğundaki değişim verilmiştir.



Buna göre,

- I. Kanın pH'si düştüğünde hemoglobinin oksijene doyunluğu artar.
- II. Dinlenen dokulara gelen kanda yüksek pH'da hemoglobin daha çok O_2 tutar.
- III. Egzersiz sırasında kan pH'sinin düşmesi dokularda serbest bırakılan oksijenin artmasına neden olur.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

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

2. COVID-19 virüsü akciğerlerde sürfaktan denilen yüzey maddesini üreten hücrelere saldırır. Sürfaktan, alveollerin nefesten nefese açılıp kapanmasını sağlayan hayati bir işleve sahiptir. Covid zatürresi başladığında bu saldırı hava keseciklerinin çökmesine ve oksijen düzeylerinin düşmesine yol açar.

Buna göre şiddetli COVID-19'lu hastanın,

- I. Kan oksihemoglobin düzeyi düşer.
- II. Soluk alıp vermede güçlükler yaşanır.
- III. Akciğer solunum kapasitesi düşer.
- IV. Akciğerde sürfaktan üretimi düşer.

durumlarından hangilerini yaşaması beklenir?

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

3. Soluk alma ve soluk verme sırasında;

- I. kaburga kaslarının gevşemesi,
- II. gaz değişimi,
- III. diyaframın kasılması

olaylarından hangileri ortak olarak gerçekleşir?

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

4. Aşağıdakilerin hangisi solunum sisteminin görevlerinden biri değildir?

- A) Dışarıdan alınan havanın akciğerlere taşınması
- B) Hava ile kan arasında gaz alışverişinin sağlanması
- C) Burun yoluyla alınan havanın ısıtılması
- D) Azotlu boşaltım atıklarının vücuttan uzaklaştırılması
- E) Solunum yüzeyinin sıcaklık değişimlerinden korunması

5. Alveollerde bulunan epitel hücrelerinin fosfolipit ve protein yapılı sürfaktan salgısı,

- I. Alveol yüzey gerilimini azaltır.
- II. Antiseptik maddeleri ile mikroorganizmalara karşı savunma sağlar.
- III. Solunum gazlarının difüzyonunu hızlandırır.
- IV. Kılcallardan akciğerlere doğru olan su kaybını minimize eder.

görevlerinden hangilerini yerine getirir?

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

BÖLÜM

8

ÜRİNER SİSTEM

İnsan vücudunda aynı anda binlerce metabolik tepkime gerçekleşir. Bu tepkimeler sonucunda oluşan atık maddelerin bir an önce vücuttan uzaklaştırılması gerekir. Aksi takdirde homeostazi (kararlı iç denge) bozulabilir. Üriner sistem, metabolik atıkları vücudun dışına atarak vücudun iç dengesini koruyan, dış ortamla su dengesini ayarlayan bir sistem olarak görev yapar. Örneğin; besinlerle alınan proteinler, sindirim sisteminde sindirildiklerinde amino asitlere dönüşür. Bu amino asitler hücrede katabolik tepkimelerde kullanıldıklarında enerjinin dışında atık maddeler de açığa çıkar. Üriner sistemin ve boşaltıma yardımcı organların görevi, bu atık maddelerin vücuttan uzaklaşmasını sağlamaktır.

Boşaltım denince ilk akla gelen metabolizma atıkları su, tuz, CO_2 , safra sıvısı, kreatinin, amonyak (NH_3), üre [$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$] ve ürik asittir ($\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_3$).

Bu maddelerden safra sıvısı sindirim sistemi ile; su ve CO_2 akciğerlerle; su ve tuz deri ile; su, tuz, kreatinin, amonyak, üre ve ürik asit ise üriner sistemle vücuttan uzaklaştırılır. Buna göre sindirim sistemi, solunum sistemi, deri ve üriner sistem boşaltıma yönelik olarak çalışır.

Üriner sistemle vücuttan uzaklaştırılan boşaltım maddeleri ve özellikleri kısaca şöyledir:

1. Amonyak (NH_3)

- Amonyak, suda çözünürlüğü fazla olan bir madde olup oldukça zehirlidir.
- Vücuttan atımı çok su gerektirir.
- Sucul türlerde amonyak atımına çok sık rastlanır.
- Azot içeren amino asit ve azotlu organik baz gibi maddelerin yıkımına bağlı olarak hücrelerde NH_3 oluşur.
- Amonyak, karaciğerde daha az zehirli olan üreye dönüştürülür.

2. Üre [$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$]

- Üre karaciğerde 2 molekül amonyağın 1 molekül karbondioksitle reaksiyonu sonucu oluşur.
- Üre karasal ortama adapte olmuş çok ciddi su problemi olmayan hayvanların boşaltım maddesidir.

Örnek Soru

“Boşaltım, homeostatik dengeyi sağlayan önemli bir canlılık olayıdır.”

Bu tanımda, “homeostatik denge” ifadesinin yerine aşağıdakilerden hangisi kullanılabilir? (1994 - ÖYS)

- A) Madde derişimlerinin, uygun değerlerde değişmez tutulduğu kararlı bir iç ortamı
- B) İç ortamdaki madde derişimlerinin daha yüksek olmasını
- C) Madde derişiminin iç ve dış ortamda eşit olmasını
- D) Dışarıdan alınan bileşiklerin fazlasının vücut dışına atılmasını
- E) Kullanılmayan sindirim atıklarının vücut dışına atılmasını

Çözüm: Madde derişimlerinin, uygun değerlerde değişmez tutulduğu kararlı iç ortamına homeostatik denge denir.

Cevap A

Örnek Soru

Vücudun azotlu atıkları olan;

- I. amonyak,
- II. ürik asit
- III. üre

maddelerinin **en zehirli olandan en az zehirli olana doğru sıralanışı aşağıdaki hangi seçenekte doğru olarak sıralanmıştır?**

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

Çözüm: Verilen maddelerden en zehirli olanı amonyaktır. Onu sırası ile üre ve ürik asit izler.

Cevap B

Örnek Soru

Azot atomları işaretlenmiş esansiyel (temel) amino asitlerle beslenen bir insanın karaciğer dokusu, belirli bir süre sonra incelenmiştir.

İncelenen dokuda bulunan,

- I. glikoz,
- II. protein,
- III. üre,
- IV. amonyak

bileşiklerinden hangileri, işaretli azot taşımaz? (2002 - ÖSS)

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

Çözüm: Azot atomları işaretlenmiş temel amino asitlerle beslenen bir insanın karaciğer dokusunda, protein, amonyak ve üre moleküllerinin yapısında işaretli azot atomlarına rastlanır. Çünkü karaciğer hücrelerinde işaretli amino asitlerden protein sentezlenirken, bu moleküllerin solunumuyla yıkımından azot atomu taşıyan amonyak ve üre molekülleri oluşur.

Cevap A

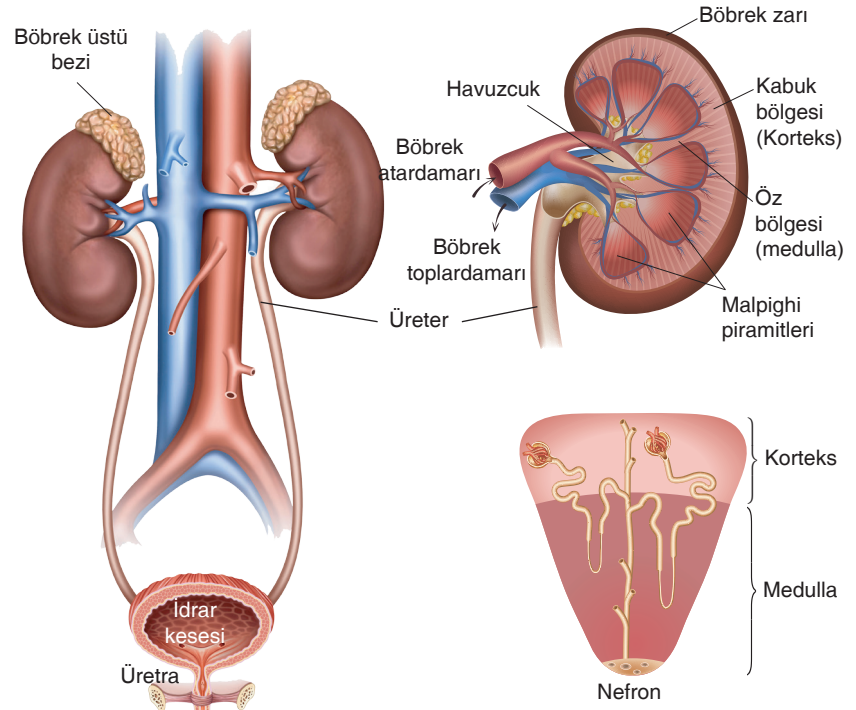
- Memeliler ve ergin kurbağalar azotlu atık maddeyi üre şeklinde atarlar.
- Üre amonyağa göre daha az zehirli bir maddedir.
- Suda çözünen üre böbrekler yoluyla vücuttan uzaklaştırılır.

3. Ürik asit (C₅H₄N₄O₃)

- Ürik asit hemen hemen hiç suda çözünmez. Bu nedenle vücuttan uzaklaştırılması çok az suyla yarı katı halde olur. Bu, su bulma zorluğu çeken hayvanlar için önemli bir kazançtır; ama bir fiyatı vardır: Amonyaktan ürik asit sentezi ürenin sentezinden çok daha fazla ATP gerektirir. Ürik asit karasal ve kurak ortamlarda yaşayan hayvanların boşaltım maddesidir.
- Böcekler, sürüngenler ve kuşlar azotlu atık maddeyi çok az su kaybetmek amacıyla ürik asit şeklinde uzaklaştırırlar.

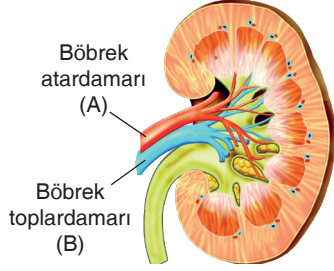
İNSANDA ÜRİNER SİSTEM

- İnsanda temel işlevi atık maddeleri vücuttan uzaklaştırmak olan üriner sistem; böbrek, boşaltım kanalı (üreter), idrar kesesi (mesane) ve üretradan meydana gelir.
- İnsanda böbrekler bir çift olup, karın boşluğunun arka tarafında, bel omurlarının iki yanında yer alır. Her biri 120 – 150 gr ağırlığındadır.
- Böbreklerin üzeri ince bir zarla çevrilidir. Zarın dışında bir yağ kitlesi bulunmaktadır. Bu yağ tabakası böbreği sarar ve darbelere karşı korur.
- Kan, aorttan gelerek doğrudan böbreğin ortadaki çukur kısmından böbrek atardamarı yoluyla böbreğe girer. Böbrek atardamarı, böbreğin iç ve dış kısımlarına kan götüren dallanmalar yapar.



■ Üriner sistem organları

1. Aşağıdaki şekilde sağlıklı bir bireyin böbreğin boyuna kesiti verilmiştir.



Verilen damarlarla ilgili,

- I. B'deki su miktarı A'dan fazladır.
- II. A'daki glikoz miktarı B'den fazladır.
- III. A'daki üre miktarı B'den fazladır.
- IV. A'dan B'ye geçişte kandaki alyuvar sayısının değişmesi beklenmez.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

2. Böbrek nefronlarında çeşitli maddelerin geçişine ilişkin bilgiler aşağıda verilmiştir.

- K maddesi kandan nefron kanalına ATP harcanarak geçer.
- L maddesi proksimal tüpten kana difüzyon ve aktif taşıma ile geçer.
- M maddesi nefron kanallarından kana ozmozla geçer.

Verilen maddelerin;

- a. glikoz,
- b. ilaç,
- c. su

ile eşleştirilmesi aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	K	L	M
A)	a	b	c
B)	b	a	c
C)	c	a	b
D)	a	c	b
E)	b	c	a

3. Aşağıdakilerden hangisi üriner sistemin görevlerinden biri değildir?

- A) Kan hacmi ve kan basıncını düzenler.
- B) Kan pH'sini düzenler.
- C) Metabolik atık olan ürenin atılmasını sağlar.
- D) Sodyum ve potasyum gibi elektrolitlerin kandaki yoğunluğunu ayarlar.
- E) Amonyaktan üre sentezler.

4. Böbreğin nefron kanallarında gerçekleşen bir dizi olay ve bu olayların gerçekleşmesinde rol oynayan faktörlerden bazıları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	Olay	Etkili olan faktör
I	Süzülme	Kan basıncı
II	Geri emilme	Aktif taşıma
III	Salgılanma	Ozmoz
IV	Geri emilme	Difüzyon

Verilen numaralı olaylardan hangileri etkili olduğu faktörlerle doğru eşleştirilmiştir?

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

5. Nefronun yapısında bulunan glomerulus kılıcalları;

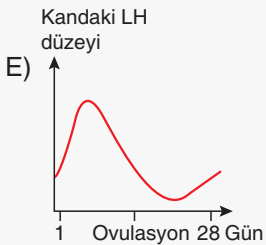
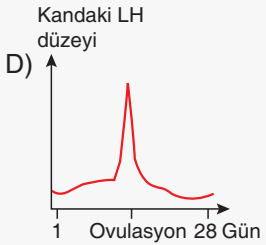
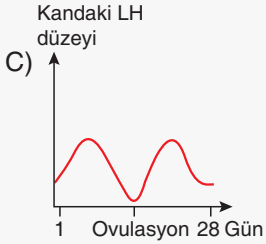
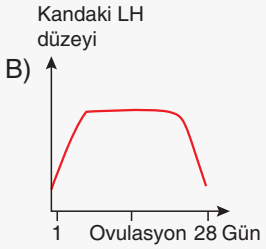
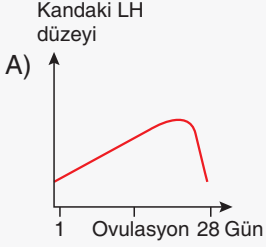
- I. su,
- II. glikoz,
- III. amino asit,
- IV. fibrinojen

maddelerinden hangilerine karşı geçirgen değildir?

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

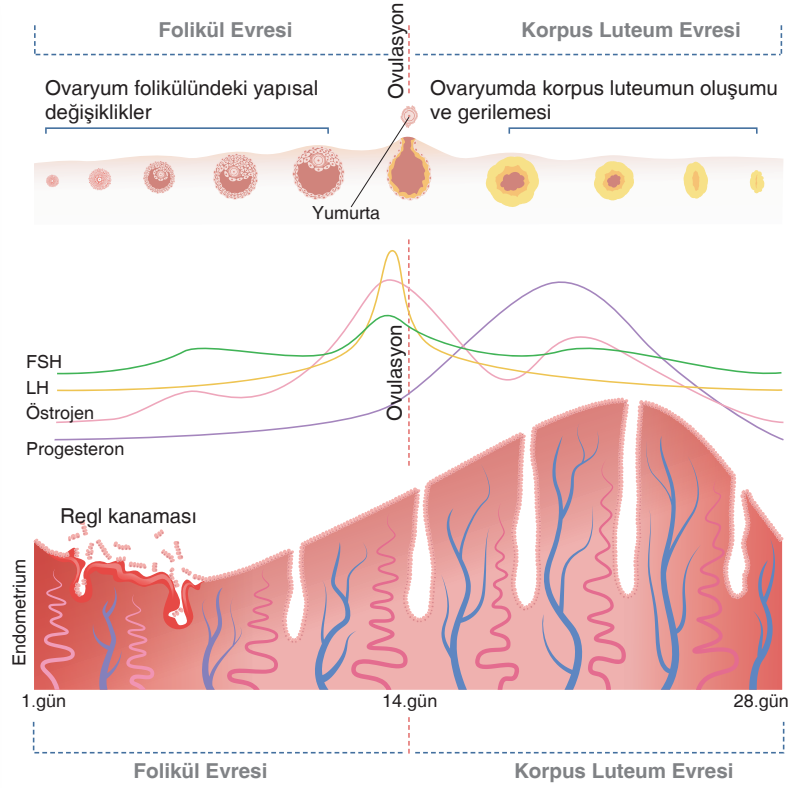
Örnek Soru

İnsanda dişi bireyde, normal bir menstrual döngü sırasında, kandaki LH hormonunun miktarındaki değişimi, aşağıdaki grafiklerden hangisi gösterir? (2007 - ÖSS Fen-2)



Çözüm: Sağlıklı dişi bireyin menstrual döngüsü sırasında hipofizden LH salgılanması, ovulasyon olayının gözlenmesini sağlar. Ovulasyon menstrual döngünün hemen hemen ortasına denk gelir.

Cevap D



■ Yumurtalık ve uterus döngüsünün hormonal kontrolü

Hem oogenez hem de spermatogenez sonucu n kromozumlu haploit gametler meydana gelir. Ancak gametogenez dişi ve erkekte bazı farklılıklar içermektedir. Bunlar;

- Gametogenezin gerçekleştiği yerler dişi ve erkekte farklıdır. Dişide yumurtalık erkekte testislerdir.
- İnsanlarda erkek bireyler birincil spermatositleri ergelikten yaşlılığa değin her gün oluştururken, dişi bireylerde birincil oositler henüz anne karnında fetüs iken meydana gelmiştir. Ergenlikle oogenez devam eder. Her ay bir yumurta oluşumu ile tamamlanan süreç menapozla biter.
- Her diploit ana hücreden spermatogenezde dört tane gamet oluşurken, oogenezde bir tane gamet oluşmaktadır.
- Ana hücrelerden mayozla oluşan gametler arasında da önemli farklılıklar bulunur. Spermler küçük olup, kamçı ile aktif hareket edebilen ve az besin içeren hücrelerdir. Yumurta ise büyük, hareket organeli içermeyen, besin maddeleri bakımından zengin ve organellerle doludur.
- Spermatogenez spermler testisi terk etmeden önce tamamlanmasına karşılık, oogenez yumurtalığı terk ettikten sonra döllenme kanalında sperm uyarısı ile tamamlanır.
- Spermlerde sentriol bulunmasına rağmen yumurtada sentriol yoktur.

şeklinde verilen farklılıklara rastlanır.