

DOLAŞIM SİSTEMİ

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| Kan Dolaşımı | 3 |
| Kalbin Çalışma Mekanizması | 3 |
| Damarlar..... | 5 |
| Büyük ve Küçük Kan Dolaşımı | 7 |
| Kan | 9 |
| Alyuvar | 9 |
| Akyuvar | 10 |
| Kan Pulcuğu | 10 |
| Lenf Dolaşımı | 11 |
| Bağışıklık Sistemi | 12 |
| Bağışıklığın Kazanılması | 14 |

SOLUNUM SİSTEMİ

| | |
|--|-----------|
| Solunum Sistemi Organları | 29 |
| Burun..... | 29 |
| Yutak ve Gırtlak..... | 29 |
| Akciğerler..... | 30 |
| Soluk Alıp Verme Mekanizması | 31 |
| Solunum Gazlarının Taşınması | 32 |
| Bohr Etkisi..... | 34 |
| Karbondiyoksit ve Oksijenin Kanda Taşınma Yolları Tablosu..... | 35 |
| Solunum Sistemi Rahatsızlıkları | 36 |
| Cevap Anahtarı | 48 |

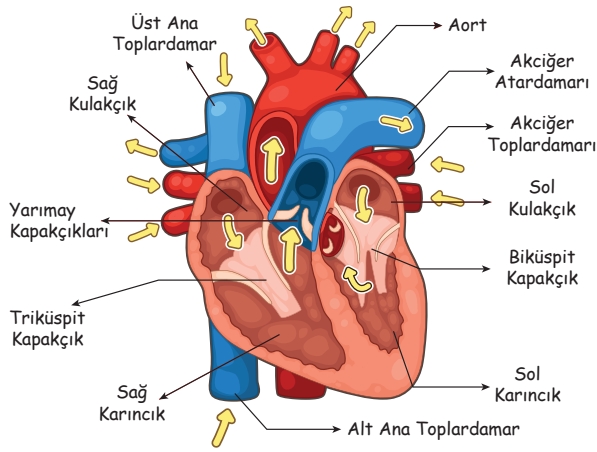
DOLAŞIM SİSTEMİ

İnsanda dolaşım sistemi, kan ve lenf dolaşımı olmak üzere iki kısımda incelenir.

KAN DOLAŞIMI

Kan dolaşımı; kalp, kan ve kan damarlarından oluşur. Vücutta bulunan maddelerin hücrelere ulaşması ve atıkların vücuttan uzaklaştırılması dolaşım sistemi ile gerçekleştirilir.

➔ Kalp



- ➔ Kalp bir pompa gibi çalışarak kanı vücuda dağıtır.
- ➔ 4 odacıklıdır. Üstteki iki odacık **kulakçıklar** alttaki iki odacık **karıncıklar** olarak adlandırılır.
- ➔ Sol kulakçık ve sol karıncıkta temiz kan bulunur.
- ➔ Sağ kulakçık ve sağ karıncıkta kirli kan bulunur.
- ➔ Sağ kulakçık ile sağ karıncık arasında kanın geri dönmesini önleyen **triküspit (üçlü)** kapakçık bulunur.
- ➔ Sol kulakçık ile sol karıncık arasında kanın geri dönmesini önleyen **biküspit (ikili)** kapakçık bulunur.

- ➔ Akciğer atardamarının ve aort atardamarının karıncıklardan çıktığı noktada **yarım ay kapakçıkları** bulunur. Yarım ay kapakçıkları kanın kalbe geri dönmesini önler.
- ➔ Karıncıklardaki kan basıncı kulakçıklardan fazladır. Bunun nedeni ise karıncıklardan çıkan kanın tüm vücuda dağıtılmasıdır.



Kalp Duvarı

Kalp duvarı dıştan içe doğru:

Perikart, kalbin dış zarıdır. İki katlıdır. Kalp atışında ortaya çıkan basıncı azaltır.

Miyokart, kalp kası olarak bilinen tabakadır. Kulakçıklarda miyokart incedir.

Karıncıklarda miyokart kalındır. Ancak sol karıncıktan tüm vücuda kan pompalandığı için sağ karıncığa göre daha kalındır.

Kalp kendi içindeki kandan faydalanmaz. Aorttan çıkan **koroner** damarlar miyokart tabakasına yayılır ve kalbi besler.

Endokart, kalbin iç zarıdır. Tek katlı hücrelerden oluşur. Kan damarı bulundurmaz.

KALBİN ÇALIŞMA MEKANİZMASI

- ➔ Kalp kasının kasılmasına **sistol**, gevşemesine **diastol** denir.
- ➔ Kalbin çalışması **otonom sinir sistemi** kontrolindedir.
- ➔ Sağ ve sol kulakçık aynı anda kasılır ve aynı anda gevşer. Kulakçıklar kasılınca kan karıncıklara dolar. Kulakçıkların kasılması 0,10 sn sürer.
- ➔ Sağ ve sol karıncık aynı anda kasılır ve aynı anda gevşer. Karıncıkların kasılması 0,30 sn sürer.
- ➔ **Kalp döngüsü** = karıncık ve kulakçıkların aynı anda gevşemesi (0,4 sn) + kulakçıkların kasılması (0,1 sn) + karıncıkların kasılması (0,3 sn)

Örnek Soru

- I. Endokart içindeki kılcal kan damarları kalbi besler.
- II. Kalp kasının kasılmasına sistol, gevşemesine diastol denir.
- III. Triküspit kapakçıklar kalbin sağında biküspit kapakçıklar kalbin solunda yer alır.
- IV. Kalbin çalışma mekanizmasını omurilik soğanı kontrol eder.

Kalp ile ilgili yukarıda verilen özelliklerden hangileri doğrudur?

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

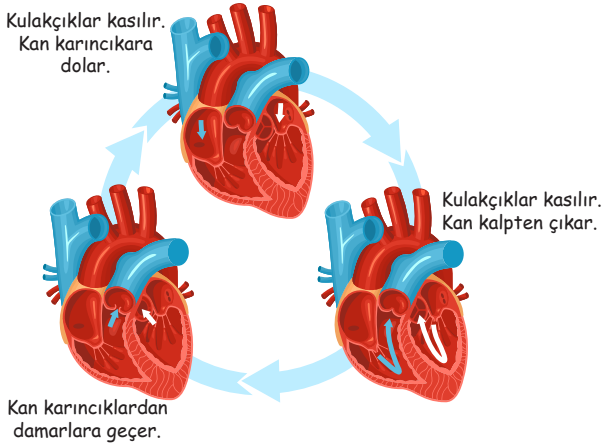
Biz Çözdük

Endokartta kan damarı bulunmaz, kalp koroner damarlarla beslenir. (I yanlış)
Kalbin çalışma mekanizması otonom sinir sistemi kontrolündedir. (IV yanlış)

Cevap B

Unutma!

Karincıklar ve kulakçıklar aynı anda gevşeyebilir. (Dinlenme durumu)
Karincıklar ve kulakçıklar aynı anda kasılamazlar.
Karincıklar aynı anda kasılıp gevşer.
Kulakçıklar aynı anda kasılıp gevşer.



Tansiyon - Nabız

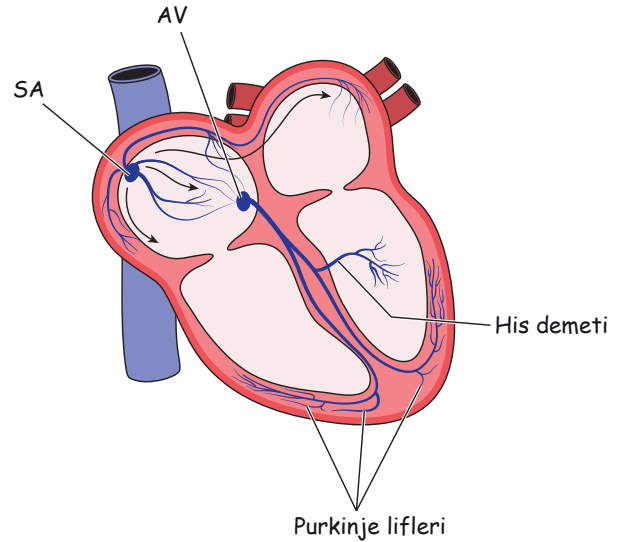
Karincıklardaki kasılmaların atardamarda yarattığı basınç **büyük tansiyon** olarak adlandırılır. Ortalama 120 mm Hg kadardır.

Karincıklardaki gevşemenin atardamarda yarattığı basınç **küçük tansiyon** olarak adlandırılır. Ortalama 80 mm Hg kadardır.

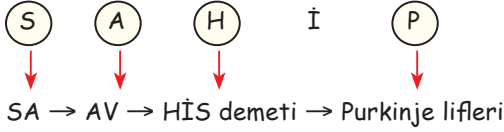
Kalbin kasılıp gevşemesinin atardamarda hissedilmesine **nabız** denir.

Kalbin Çalışmasını Düzenleyen Merkezler

- Kalp kendi uyarısını bulundurduğu dört merkezle kendisi oluşturur.
- Kalbin sağ kulakçığındaki **sinoatrial düğüm (SA)** kalp atışını başlatır.
- SA'dan çıkan impuls triküspit kapakçığın yakınındaki **antrioventriküler düğümüne (AV)** iletilir.
- AV'den çıkan impuls karincıkları saran **his demetlerine** iletilir.
- His demetinin daha küçük lifleri olan **purkinje liflerine** uyarı iletilir.
- Bu sayede önce kulakçıklar kasılır ve kan karincıklara dolar. Sonra karincıklar kasılır ve kan karincıklardan çıkarak vücuda dağıtılır.



İpucu



Kalbin Çalışma Hızını Etkileyen Faktörler

Sempatik sinirler hızlandırır.
Adrenalin, tiroksin hormonu hızlandırır.
Kanın pH'sinin düşmesi hızlandırır.
CO₂ miktarının artışı hızlandırır.
Vücut sıcaklığındaki artış hızlandırır.

Parasempatik sinirler yavaşlatır.
Asetilkolin hormonu yavaşlatır.
Ca ve K eksikliği yavaşlatır.

Örnek Soru

- I. Sinoatrial düğüm → Atrioventriküler düğüm → His demeti → Purkinje lifleri şeklinde iletilen uyarı ile kalp kasılır.
- II. Önce karıncıklar sonra kulakçıklar kasılır.
- III. Asetilkolin kalbin çalışmasını hızlandırır.

Kalbin çalışma mekanizması ile ilgili yukarıdaki-lerden hangileri yanlıştır?

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

Sen Çöz 1

✓ Damarlar

Kan; atardamarlar, kılcal damarlar ve toplardamarlar ile taşınarak dokulara iletilir.

Atardamarlar

- Kan kalpten dokulara taşınır.
- Temiz kan taşır.

İstisna

Akciğer atardamarı kirli kanı akciğerlere taşır.

- Üç tabakalıdır. Dıştan içe doğru; bağ doku, lifli kas doku ve tek katlı endotel tabakasından oluşur.
- Atardamarlar, kanı taşıdıkları organa göre adlandırılır. (Karaciğer atardamarı, akciğer atardamarı...)

Toplardamarlar

- Kan, dokulardan kalbe doğru taşınır.
- Kirli kan taşınır.

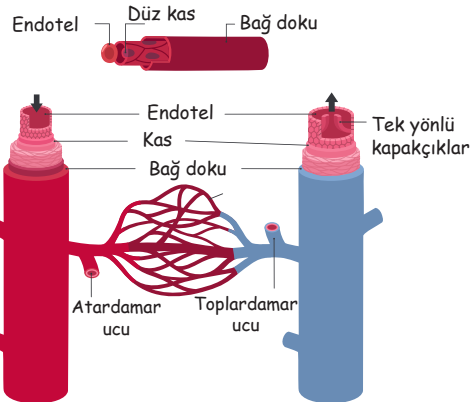
İstisna

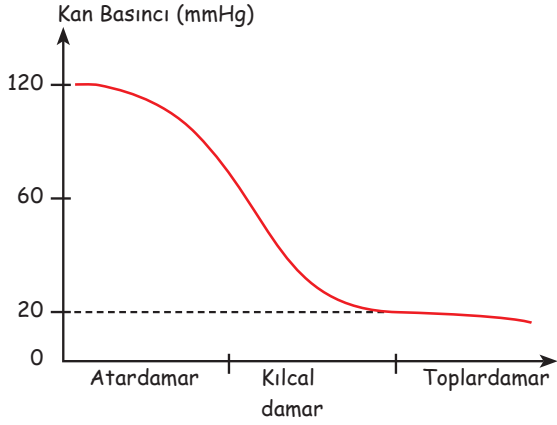
Akciğer toplardamarı temiz kanı kalbe getirir.

- Üç tabakalıdır. Dıştan içe doğru; bağ doku, lifli kas doku ve tek katlı endotel tabakasından oluşur.
- Toplardamarlarda kanın geri dönmesini önleyen tek yöne açılan **kapakçıklar** bulunur.
- Toplardamarlarda kan yerçekiminin zıttı yönde taşınır. Atardamarlara göre kanın akış hızı düşüktür.

Kılcal damarlar

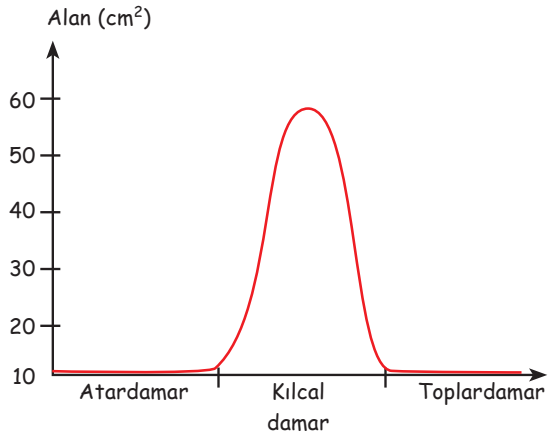
- Atardamarlarla toplardamarlar arasında bulunur.
- Tek katlı endotel tabakasından oluşur.
- Madde alışverişinin yapıldığı tek damardır.
- Tek yönde açılan kapakçıklar yoktur.
- Kanın akış hızının en düşük olduğu damardır.





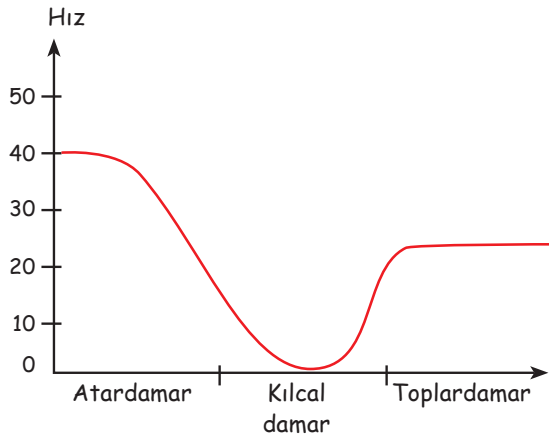
➔ Kan basınçları;

Atardamar > Kılcal damar > Toplardamar



➔ Kan damarlarının vücutta kapladığı alan ;

Kılcal damar > Atardamar = Toplardamar



➔ Kan akış hızları ;

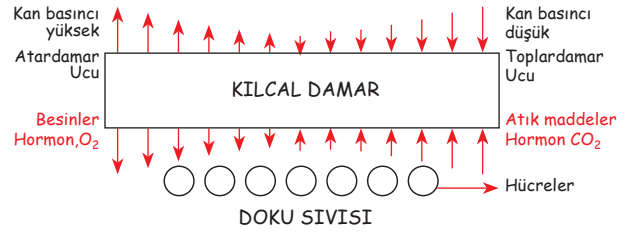
Atardamar > Toplardamar > Kılcal damar

➔ İnsanlarda kan doğrudan hücrelere temas etmez. Damarlar içerisindeki maddeler doku sıvısı ile hücrelere taşınır.

➔ Hücreler doku sıvısı içerisinde.

➔ Kan ile taşınan besin monomerleri, O₂, tuzlar kılcal damarlardan doku sıvısına verilir.

➔ Hücrelerin atıkları olan (O₂, üre gibi maddeler doku sıvısına oradanda kılcal kan damarına verilir.

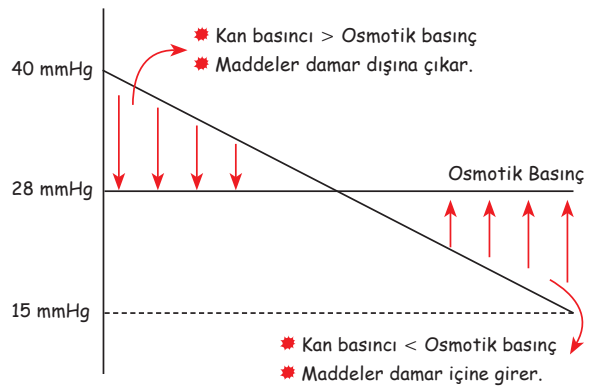


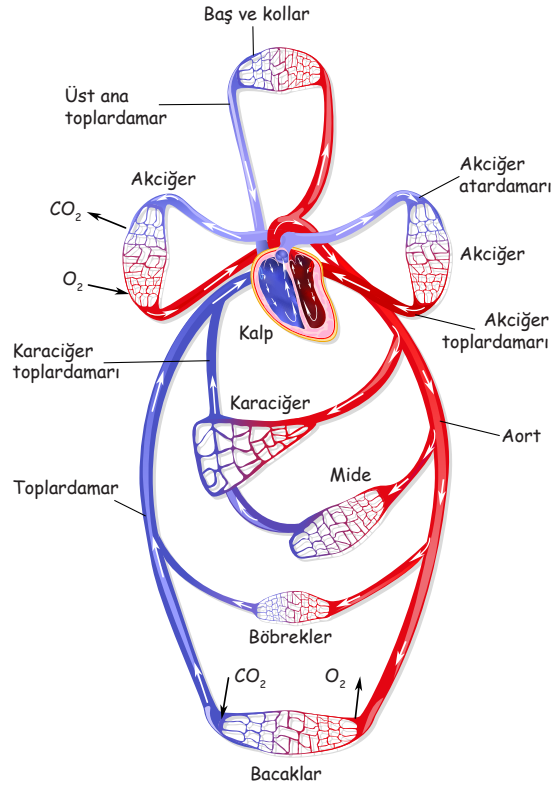
Kan Basıncı

Damar içindeki maddeleri dışarı iten kuvettir. Atardamarda en fazla, toplardamarda ise en azdır.

Kanın Osmotik Basıncı

Plazma proteinlerinin oluşturduğu basınçtır. Doku sıvısındaki maddeleri damar içine çeken kuvettir. Bütün damarlarda sabit ve aynıdır.



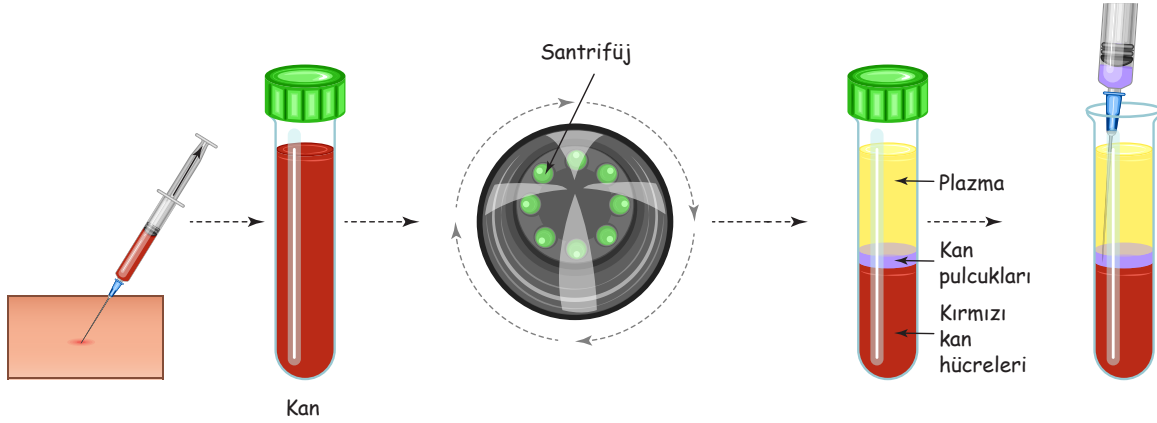


Büyük ve Küçük Kan Dolaşımı

| Kan Dolaşımı | |
|---------------------|--|
| Küçük Kan Dolaşımı | |
| Amacı: | Kalbin sağ karıncığındaki kirli kanı akciğerlere götürerek temizlenmesini sağlamak ve temizlenmiş kanı toplayarak kalbin sol karıncığına taşımaktır. |
| Yönü: | Kalp - Akciğerler - Kalp şeklindedir. |
| İzlediği Yol | <p>Sağ Karıncık</p> <p>Akciğer Atardamarı</p> <p>Akciğer Kılcaldamarları</p> <p>Akciğer Toplardamarı</p> <p>Sol Kulakçık</p> |

- ✓ Kan;
- Kan doku; sıvı kısım olan plazma ve kan hücrelerinden oluşur.
- **Kanın görevleri;**
Madde taşınması,
Vücudun savunulması,
Vücut sıcaklığının ayarlanması,
Vücudun su, iyon ve pH dengesinin ayarlanması,
Kanın pıhtılaşması ile kan kaybından korunmak.

- Kan Plazması
- Kan dokunun çözülmüş proteinlerden dolayı sarı renkli olan sıvı kısmına plazma denir
- Kanın %55'ini plazma oluşturur.
- Plazmanın %90'ı su, %7'si kan proteinleri (albumin, globulin, fibrinojen), %3'ü hormon, vitamin, monomer besinler (glikoz, amino asit, yağ asidi, gliserol), üre, ürik asit enzimler (**sindirim enzimi kanda bulunmaz!**), minerallerden oluşur.



Unutma!

Kan plazmasında ve serumda kan hücreleri yoktur. Plazma proteinleri Plazma proteinleri kanın **osmotik basıncını** ayarlar. **Albumin;** Kan ve doku sıvısının osmotik basıncını (su oranını) ayarlar. **Globülin;** antikorları oluşturur. **Fibrinojen;** Kanın damar dışında pıhtılaşmasını sağlar. **Histamin;** Kılcal damarların geçirgenliğini artırır. Kanın damar dışında pıhtılaşmasını sağlayan fibrinojen kan plazmasından ayrılarak **serum** elde edilir. (Serumda fibrinojen yoktur.)

- Kan Hücreleri

Alyuvar (Eritrosit)

- İçerdiği **hemoglobin** molekülü ile CO_2 ve O_2 taşınmasını sağlar. Hemoglobinin yapısındaki Fe atomu kana kırmızı rengini verir.
- Bir alyuvarda yaklaşık 250 milyon hemoglobin bulunur. (**Hemoglobin kan plazmasında bulunmaz!**)

- Embriyonik dönemde karaciğer ve dalakta, daha sonra kırmızı kemik iliğinde üretilir.
- Aktif hareket **edemezler**. Ömürleri ortalama 120 gündür.
- İlk oluşturduklarında çekirdeğe ve organellelere sahiptirler. Olgun alyuvar; daha fazla O_2 taşıyabilmek için çekirdek ve organellerini kaybetmiştir. Bu yüzden bölünemezler ve oksijenli solunum yapamazlar. **Laktik asit** fermentasyonu ile ATP üretirler.
- Karaciğer ve böbrekte üretilen **eritropoietin** hormonu kemik iliğini uyararak alyuvar üretimini sağlar.
- İşlevini yitiren ve yaşlanan alyuvarlar karaciğer ya da dalakta yıkılır.

Unutma!

Yalnızca memeli canlılarda olgun alyuvar çekirdeksizdir.

Örnek Soru

Kan hücrelerinden alyuvarlarla ilgili aşağıdaki-lerden hangisi yanlış olarak verilmiştir?

- Hemoglobin proteini yalnızca alyuvarların içinde bulunur, kan plazmasında yoktur.
- Olgun alyuvar hücresi laktik asit fermantasyonu ile ATP üretir.
- Damar dışına çıkarak kanın pıhtılaşmasını sağlarlar.
- Ortalama ömürleri 120 gündür.
- Yetişkin bir insanda yükseklere çıktıkça alyuvar sayısı arttırılır.

Biz Çözdük

Alyuvar aktif hareket edemez ve damar dışına çıkamaz.

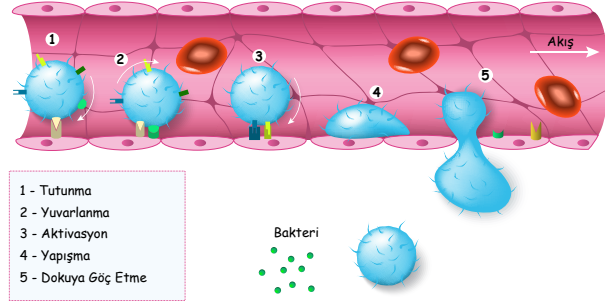
Cevap C

Akyuvar (Lökosit)

- Renksizdirler.
- Sarı kemik iliğinde, kırmızı kemik iliğinde, dalakta ve lenf düğümlerinde üretilirler.
- Aktif hareket edebilirler. Ömürleri 4 saat ile 4 gün arasında değişir.
- Çekirdek ve organelere sahiptirler. Bölünebilirler.
- Mikroorganizmaları; bazıları fagositozla, bazıları ise antikor adı verilen özel proteinlerle yok ederler.
- Kırmızı kemik iliğinde üretilip, burada olgunlaşanlar B-lenfosit, kırmızı kemik iliğinde üretilip timüs bezinde olgunlaşanlar T-lenfosit olarak adlandırılır.
- Alyuvarların bir çeşidi olan lenfositler fagositoz yapmazlar. B-lenfositler antikor üreterek sıvısal (humoral) bağışıklık sağlar. T-lenfositler ise hastalanan hücreyi tanıyıp onu patlatarak hücresel bağışıklık sağlar.
- Lenfositlerin bazıları virüs ve bazı kanser hücrelerini yok eden doğal katil hücrelerdir. Bazıları ise hafıza hücrelerine dönüşürler.

Unutma!

Alyuvarlar damar dışına çıkabilen, çekirdekli olan tek kan hücresi çeşididir.

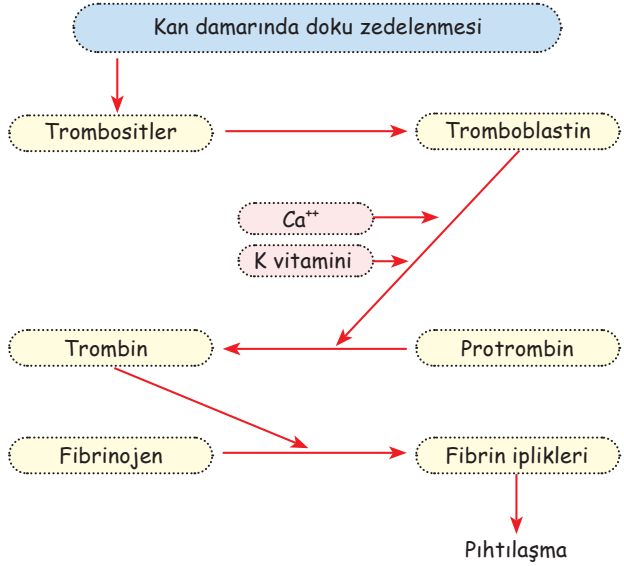


Kan Pulcuğu (Trombosit)

Özelleşmiş kemik iliği hücrelerinin (megakaryosit) parçalanması ile oluşurlar.

Aktif hareket edemezler. Çekirdeksizdirler. Ömürleri 7-10 gündür.

Kanın pıhtılaşmasını sağlamakla görevlidirler.



Damar zedelenince açığa çıkan dokuya trombositler yapışır. (Trombosit tıkaçı)

Trombositler yapışkan madde sentezleyerek diğer trombositleri yaralı dokuya çeker.

Trombositler, tromboplastin sentezleyerek Ca⁺⁺ iyonları ve K vitamini ile kan plazmasındaki protrombini aktif trombin haline getirir.

Trombin, fibrinojeni aktifleştirerek fibrin iplikleri haline getirir.

Fibrin iplikleri yaralı dokuya yayılarak pıhtıyı oluşturur.

Unutma!

Sağlıklı bir insanda;

Alyuvar sayısı > Trombosit sayısı > Akyuvar sayısı şeklinde sıralanır.

Örnek Soru

- I. Ca^{++} ve K vitamini protrombini aktif trombine çevirir.
- II. Fibrinojen aktiveştirilerek fibrin iplikleri üretilir.
- III. Kan pulcukları damar dışına çıkabilen aktif hücrelerdir.

Kan pulcukları ve pıhtılaşma mekanizması ile ilgili yukarıda verilenlerden hangileri yanlıştır?

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

Sen Çöz 4

Unutma!

Olgun alyuvar ve kan pulcukları çekirdiksizdir. Aktif hareket eden tek kan hücresi akyuvarlardır.

Hastalıkta; akyuvar sayısı > alyuvar sayısı > trombosit sayısı şeklinde sıralanır.

K vitamini ve Ca^{++} iyonları kanın pıhtılaşması için şarttır.

Hemofili, X kromozomu üzerinde taşınan kanın pıhtılaşmaması durumudur.

LENF DOLAŞIMI

- Lenf, kılcal kan damarlarından sızan doku sıvısıdır.
- Lenf dolaşımı; lenf sıvısı, lenf damarları ve lenf düğümlerinden oluşur.

Unutma!

Lenf dolaşımına ait kalp ve atardamarlar bulunmaz.

- Lenf damarlarında bulunan kapakçıklar lenf sıvısının geri dönmesini önler.
- Lenf damarlarının bir ucu kapalıdır.
- Lenf dolaşımı;

Proteinler ve damardan geçemeyen büyük molekülleri doku sıvısından alıp kana verir.

Taşıdığı akyuvarlar sayesinde bağışıklığın sağlanmasında görev alır.

Lenf dolaşımı dokulardan kalbe doğru tek yönlüdür.

Unutma!

Lenf sıvısına akkan denir.

Lenf sıvısında alyuvar ve fibrinojen bulunmaz.

Lenf dolaşımı 2 yol izler;

1. YOL

Sağ kol, başın ve göğsün sağ kısmından gelen lenf



Sağ köprücük altı toplardamar



Üst ana toplardamar

2. YOL

Bacak ve bağırsaklardan gelen lenf sıvısı



Lenf damarları



Peke sarnıcı



Göğüs lenf kanalı

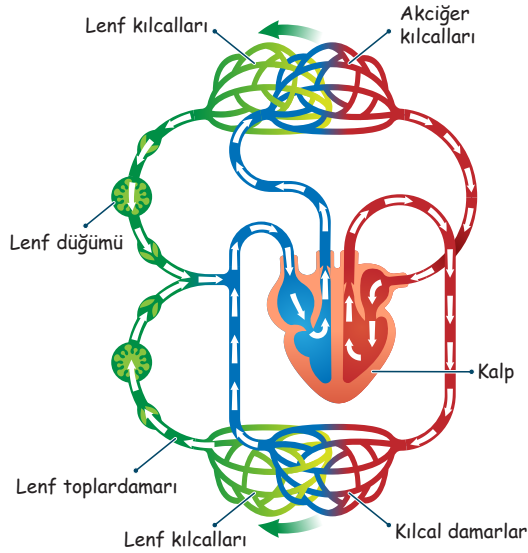


Sol köprücük altı toplardamarı



Üst ana toplardamar

1. ve 2. yoldan gelen lenf sıvısı üst ana toplardamar ile kalbin sağ kulakçığına ulaşır.



Unutma!

Lenf sıvılarının karşılaştığı ilk yer üst ana toplardamardır.

Unutma!

Kılcal damarlardaki kan basıncı yüksek olduğunda doku sıvısına normalden fazla madde geçer. Fazla olan bu sıvı ödem olarak adlandırılır.

- Kandaki plazma proteinlerinin azalması ile kanın osmotik basıncının düşmesi,
- Doku sıvısının osmotik basıncının yüksek olması, (tuzlu beslenme ile)
- Lenf damarlarında tıkanmalar ödeme neden olur.

Örnek Soru

Lenf dolaşımı ile ilgili;

- Lenf damarlarının her iki ucuda açıktır.
- Lenf sıvıları vücutta ilk olarak sağ köprücük altı toplardamarında karışır.
- Lenf damarlarında tek yöne açılan kapakçıklar bulunur.

yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

- I ve II
- I ve III
- II ve III
- Yalnız II
- Yalnız III

Biz Çözdük

Lenf damarlarının bir ucu kapalıdır. (I yanlış)
Lenf sıvıları vücutta üst ana toplardamarda karışır. (II yanlış)

Cevap E

BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ (SAVUMA SİSTEMİ)

Organizmanın kendi yapıları ile dışarıdan gelen mikroorganizmaları (antiijenleri) ayırd ederek direnç göstermesi bağışıklık tepkileri ile sağlanır.

| Özgül Olmayan (Doğal) Bağışıklık | |
|--|--|
| Vücutun karşılaştığı birçok hastalık etmenini tanıır ve ayırt etmeden direnç gösterir. | |
| Savunmanın I. Hattı | Savunmanın II. Hattı |
| Deri Zarlar Salgılar (HCI), mukus, gözyaşı... | Fagositik hücreler Monosit Nötrofil Makrofaj Doğal katil hücreler Yangısal tepki Yüksek ateş İnterferon |

| |
|--|
| Özgül (Kazanılmış) Bağışıklık |
| Belirli bir hastalık etmenini tanıyarak ona karşı direnç gösterir. |
| Savunmanın III. Hattı |
| B-lenfositler (Homoral = sıvısal bağışıklık) |
| T-lenfositler (Hücresel bağışıklık) |

✓ Özgül Olmayan (Doğal) Bağışıklık

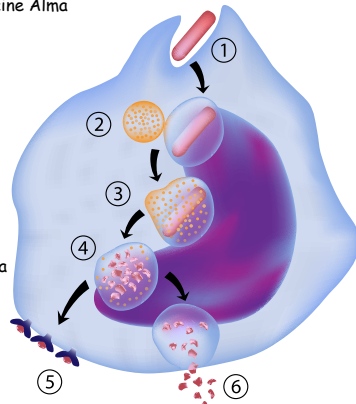
➔ **Savunmanın I. Hattı**

- ➔ Deri; ter ve yağ salgıları ile asidik ortam oluşturarak antijenlerin üremesini önler.
- ➔ Tükürük, gözyaşı ve mukus salgılarındaki **lizozim** mikroorganizmaların hücre duvarını parçalar.
- ➔ Midede bulunan **HCl** mikroorganizmaların birçoğunu yok eder.
- ➔ Soluk borusundaki mukus ve silli epitel hücreler mikroorganizmaları tutar.
- ➔ Üreme organlarından salgılanan sıvılar mikroorganizmaları yok eder.

➔ **Savunmanın II. Hattı**

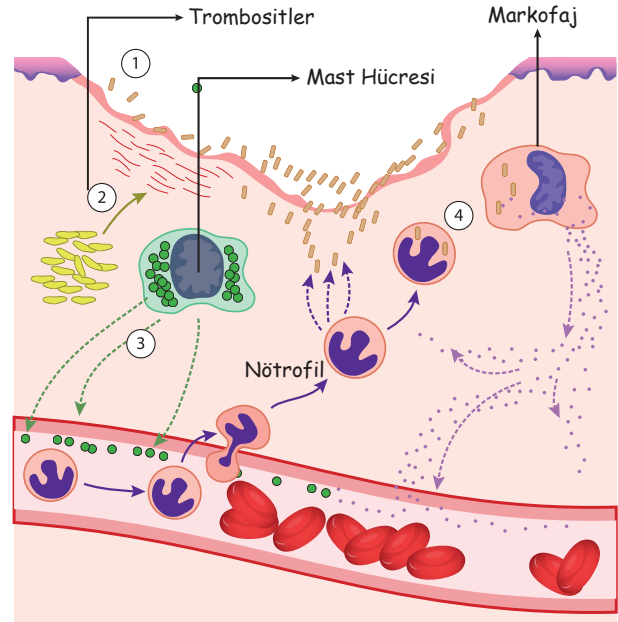
- ➔ Fagositoz yapan hücreler farklılaşmış akyuvarlardır.
- ➔ Monositler ve nötrofiller fagositoz yaparlar. Monositler, fagositoz yaptıktan sonra **makrofajlara** dönüşür.
- ➔ Makrofajlardan bazıları hareketli bazıları ise buldukları dokuda sabittir. (Ör; Karaciğer, beyin, akciğer ve böbrekteki sabit makrofajlar.)

- ① Bağlanma ve Hücre İçine Alma
- ② Fagositik Koful
- ③ Lizozomla Birleşme
- ④ Sindirim
- ⑤ Hücre Zarına Tutunma
- ⑥ Atıkların Atılması



ÇİTA YAYINLARI

- ➔ Doğal katil hücreler bir çeşit lenfosit hücrelidir. Virüsle enfekte olmuş hücreleri, yabancı hücreleri, kanserleşmiş hücreleri ve tümörleri öldürecek kimyasalları salgılayarak onları yok eder. (Doğal katil hücre fagositoz yapmaz!)
- ➔ Virüsle enfekte olmuş hücre protein yapılı interferonları salgılayarak diğer hücreleri uyarır.
- ➔ İnterferonlar doğal katil hücreleri ve diğer akyuvarları uyararak virüslerin yayılmasını önler.
- ➔ Yaralanmalar ve deriden giren mikroorganizmalar iltihaplanma denilen yangısal tepkiye neden olur.



1. Bakteri ve patojenler yarayı etkiler
2. Yaralı alana pıhtılaşma reaksiyonları ile bir duvar örülür.
3. Mast hücreleri histamin salgılar. Histamin kılcal kan damarını genişleterek kanda bulunan akyuvarların damardan çıkmasına yardımcı olur.
4. Damardan çıkan akyuvarlar özel kimyasallar salgılayarak yaralı bölgeye kan akışını hızlandırır. Kompleman sistemin de etkisiyle fagositoz yapan hücrelere zarar görmüş hücreleri ve patojenleri temizler.

- ➔ **Yüksek ateş** vücuttaki mikroorganizmaların enzim sistemlerini bozar. İnterferonun ve fagositik hücrelerin etkinliğini artırır.
- ➔ **Kompleman sistemi**; inaktif halde bulunan proteinlerden oluşur. Yabancı antijenle karşılaştığında fagositik hücrelerin antijeni kolayca yalmasını, mikroorganizmanın yüzeyini değiştirerek birbirlerine yapışmasını veya doğrudan mikroorganizma zarının parçalanmasını sağlar.

Örnek Soru

Özgül olmayan bağışıklık ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) HCI ve gözyaşı savunmanın I. hattında görev alır.
- B) Monosit ve nötrofiller fagositoz ile mikroorganizmaları yok eder.
- C) Doğal katil hücrelerin fagositoz yeteneği yoktur.
- D) İnterferonlar fagositoz ile mikroorganizmaları yok eder.
- E) Yüksek ateş mikroorganizmaların proteinlerini denatüre eder.

Biz Çözdük

İnterferonlar virüslere karşı uyarı salgıdır, hücre değillerdir.

Cevap D



Özgül (Kazanılmış) Bağışıklık



Savunmanın III. Hattı



I. ve II. savunma hattını aşan mikroorganizmalar, kanser hücreleri, nakledilen yabancı dokuları savunmanın III. hattı yok etmeye çalışır.



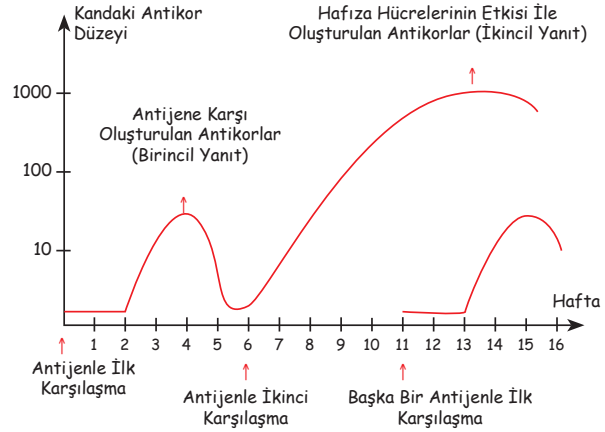
Akyuvarların (Lökositlerin) bir türü olan lenfositler olgunlaştıkları yere göre adlandırılırlar. Kemik iliğinde olgunlaşan B - lenfosit, timüs bezinde olgunlaşan T-lenfosit adını alır. Her ikisinde kırmızı kemik iliğinde üretilir.

| B ve T lenfositler; |
|--|
| Fagositoz yapmazlar Hafıza hücrelerine dönüşebilirler, Kırmızı kemik iliğinde üretilirler. |
| B Lenfositler |
| Kırmızı kemik iliğinde üretilir ve olgunlaşır, |
| Antikor denen kimyasalları üreterek mikroorganizmaları yok eder. |
| Humoral (sıvısal) bağışıklık sağlar. |
| Bazıları kanda kalarak hafıza hücrelerine dönüşür. |
| T Lenfositler |
| Kırmızı kemik iliğinde üretilir timüs bezinde olgunlaşır. |
| Mikroorganizmaları doğrudan temas ederek onları yok eder. |
| Hücre sel bağışıklık sağlar. |
| Bazıları kanda kalarak hafıza hücrelerine dönüşür. |

Birincil bağışıklık; antijenin vücuda ilk girdiğinde üretilen antikor miktarını gösterir.

İkincil bağışıklık; antijenle ikinci karşılaşmada üretilen antikor miktarını gösterir.

İkincil bağışıklığın daha kuvvetli olmasının nedeni hafıza hücreleridir.



Bağışıklık sistemi tarafından ikincil yanıtın oluşturulması bağışıklık belleği olarak adlandırılır. Bağışıklık belleğinin oluşması için aşı olunması veya hastalığın önceden geçirilmesi gerekir.

BAĞIŞIKLIĞIN KAZANILMASI

İnsanda bağışıklık aktif ve pasif olmak üzere iki yolla kazanılır.

| Bağışıklığın Kazanılması | |
|---|--------------------------------|
| Doğal Bağışıklık | |
| Savunmanın I. hattı Savunmanın II. hattı | |
| Kazanılmış Bağışıklık | |
| B - lenfositleri T - lenfositleri | |
| ↓ | |
| Aktif kazanılmış bağışıklık | Pasif kazanılmış bağışıklık |
| Aşı Hastalığın geçirilmesi | Serum Plasenta Anne Sütü |

✓ Aktif Bağışıklık

- ➔ Hastalığın geçirilmesi ile mikroorganizma ile savaşan B ve T lenfositlerinin bir kısmı hafıza hücrelerine dönüşerek antijenle ikinci karşılaşmada daha fazla antikor üretilmesini sağlar.
- ➔ Aşı hastalık mikrobunun zayıflatılarak vücuda verilmesidir. Bu sayede üretilen hafıza hücreleri ikinci karşılaşmada daha fazla antikor üretilmesini sağlar.

Unutma!

Aktif bağışıklıkla üretilen antikorlar kişiye aittir.

✓ Pasif Bağışıklık

- ➔ Serum; at ve siğir gibi hayvanların kanına verilen antijene karşı üretilen antikorları içerir.
- ➔ Anne sütü ve plasentada ise; anne tarafından antijene karşı üretilen antikorlar bebeğe geçer.

Unutma!

Pasif bağışıklıkla kullanılan antikorlar kişiye ait değildir.

Unutma!

Aşı

Hastalıktan önce yapılır. Koruyucudur. Kişinin antikor üretmesi sağlar.
Hafıza hücresi oluşur.

Serum

Hastalık sırasında verilir. Tedavi edicidir.
Kişiye dışarıdan antikor verilir. Hafıza hücresi oluşmaz.

Otoimmün

Kişinin bağışıklık sistemi kendi hücrelerini tanımayıp saldırdığında ortaya çıkan hastalıklar otoimmün rahatsızlıklar olarak adlandırılır.

MS → nöronların miyelin kılıfları tahrip edilir.

Tip I diyabet → pankreasın B hücreleri tahrip edilir.

Çölyak → ince bağırsak villusları tahrip edilir.

Unutma!

Doğal bağışıklık, türe ve ırka özgüdür. Örneğin tavuk kolerası insanları etkilemez, zenciler sarı humma hastalığına yakalanmazlar.

Örnek Soru

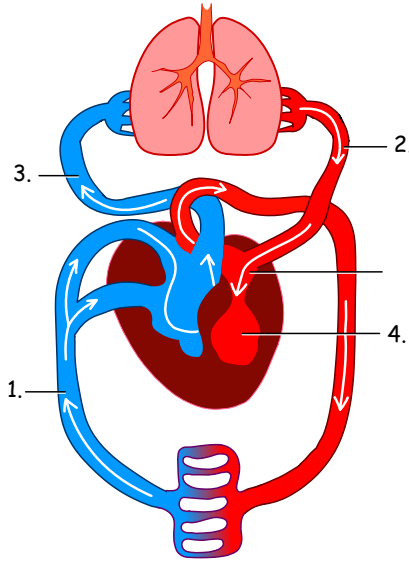
- I. Hafıza hücrelerine dönüşebilmek
- II. Antikor üretebilmek
- III. Fagositoz ile mikroorganizmaları yok edebilmek.
- IV. Kırmızı kemik iliğinde olgunlaşmak.

B ve T lenfositler için yukarıda verilenlerden hangileri ortaktır?

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

Sen Çöz 5

1.



Yukarıdaki şekilde insanda dolaşım sistemine ait bazı yapılar numaralandırılmıştır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) 1, alt ana toplardamardır. İç organlardan gelen kirli kanı sol kulakçığa getirir.
- B) 1, alt ana toplardamardır, yapısında bulunan kapakçıklar iki yöne açılır.
- C) 2, akciğer toplardamarıdır, kalp ile bağlandığı noktada yarım ay kapakçıkları bulunur.
- D) 3, akciğer atardamarıdır, kalbin sağ kulakçığından çıkar.
- E) 4, sol karıncıktır, en iç tabakasında kılcak kan damarlarını bulundurur.

2.

Sağlıklı bir insanın kanı ile doku sıvısı arasındaki madde alışverişi starling hipotezine göre gerçekleştirilir.

Buna göre;

- I. Kan basıncının artması doku sıvısının artmasına neden olur.
- II. Kan proteinleri kanın osmotik basıncını belirler ve bu değer kılcak damar boyunca sabittir.
- III. Doku sıvısından kana geçen proteinler kan basıncını arttırabilir.

Yorumlarından hangileri yanlıştır?

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

3.

- Alt ana toplardamar ile bağlantılıdır.
- Besin monomerlerini bulundurur.
- İnce bağırsaktan karaciğere bağlanır.
- Yağ asidi ve A.D.E.K vitaminlerini bulundurmaz.

Yukarıda özellikleri verilen damar aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Karaciğer toplardamarı
- B) Aort
- C) Kapı toplardamarı
- D) Böbrek toplardamarı
- E) Mide toplardamarı

4.

Kan hücreleriyle ilgili olarak;

- I. Kemik iliğinden köken almak
- II. Yalancı ayak oluşturabilmek
- III. Çekirdeğini kaybetmek
- IV. Kanın pıhtılaşmasını sağlamak

durumlarından hangileri ortaktır?

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

5.

Akyuvarlarla ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi doğru değildir?

- A) Fagositoz yapabilmek
- B) Dokular arasında sızarak bağışıklık sağlamak
- C) Enfeksiyon esnasında sayılarının artması
- D) Hemoglobin sayesinde dokulara oksijen sağlamak
- E) Kortizol etkisi ile sayılarının azalması

6.

Aşağıdaki yapılardan hangisi büyük kan dolaşımına ait değildir?

- A) Aort
- B) Kapı toplardamarı
- C) Akciğer atardamarı
- D) Böbrek atardamarı
- E) Üst ana toplardamar

7.

| | Alyuvar | Akyuvar | Trombosit |
|--------------|---------|---------|-----------|
| Hemoglobin | + | 1 | - |
| Yalancı ayak | - | + | 2 |
| Bağışıklık | 3 | + | - |
| Pıhtılaşma | - | - | 4 |
| Demir metali | + | 5 | - |

Yukarıdaki tabloda kan hücreleri ve sahip oldukları bazı özellik - yapılar verilmiştir.

Buna göre numaralandırılmış yerlerin doğru eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?

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

8. Sağlıklı bir insanın kan serumunda;

- I. Hemoglobin
- II. Akyuvar
- III. Antikor
- IV. Pepsin
- V. Glikoz
- VI. Fibrin

yukarıdakilerden hangileri bulunmaz?

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

9.

- I. Kalp
- II. Toplardamar
- III. Antikor
- IV. Alyuvar
- V. Kılcaldamar

Yukarıdakilerden hangileri kan ve lenf dolaşımında ortak olarak bulunur?

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

10. Kapı toplardamarına işaretli bir karbon atomu verilen sağlıklı bir insanda, bu atom kalpten bir kez geçtiğinde aşağıdaki yapılardan hangisine uğramaz?

- A) Alt ana toplardamar
- B) Karaciğer toplardamarı
- C) Akciğer atardamarı
- D) Sağ karıncık
- E) Sol karıncık

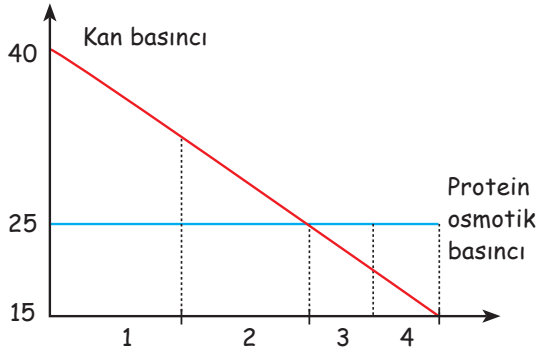
11. Dolaşım sistemine ait damarların bazı özellikleri aşağıda verilmiştir.

- I. Tek ucu kapalı damarlardan oluşmak
- II. Kalpten organlara besin ve oksijen taşımak
- III. Şilomikron taşımak
- IV. Toplardamarlar bulundurmamak

Yukarıda verilen özelliklerden kan (x) ve lenf (y) dolaşımına ait olanlar aşağıdakilerden hangisindeki gibidir?

| | x | y |
|----|-------------|-------------|
| A) | I, II, IV | I, III |
| B) | II, III, IV | I, III, IV |
| C) | II, III | I, IV |
| D) | II, IV | I, III, IV |
| E) | I, II, III | II, III, IV |

1. Aşağıdaki grafikte bir doku kılcalının kan basıncı değişimi ifade edilmiştir.



Buna göre;

- I. 2 numaralı bölgede süzülen madde miktarı 1 numaralı bölgeden daha fazladır.
 II. Kılcal kan damarı, 1 ve 4 numaralı olayların gerçekleştiği yerlerde atardamarlarla bağlantılıdır.
 III. 3 numaralı bölgede doku sıvısından kana geçen madde miktarı 4 numaralı bölgeden daha azdır.

Yorumlarından hangileri doğrudur?

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

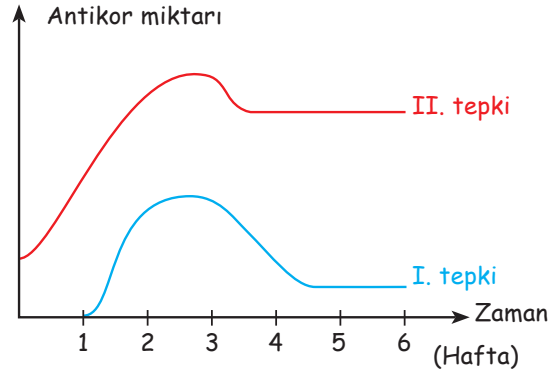
2. Sağlıklı bir insanda;

- I. Kapı toplardamar
 II. Akciğer atardamarı
 III. Alt ana toplardamar
 IV. Karaciğer toplardamarı

yukarıdaki damarların CO_2 içeriğinin çoktan aza doğru sıralanması aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?

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

- 3.



Yukarıdaki grafikte, zatürre hastalığına karşı bağışıklık sisteminin oluşturduğu cevaplar gösterilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

- A) I. tepkinin 1. haftadan sonra verilmesinin nedeni henüz alyuvar oluşturulmamış olmasıdır.
 B) I. tepkinin şiddetinin düşük olmasının nedeni antibiyotiğe karşı direnç gösteren bakterilerdir.
 C) II. tepkinin şiddetinin daha yüksek olmasının nedeni hafıza hücrelerin kanda hazır olarak bir miktar bulunmasıdır.
 D) II. tepkinin şiddetinin daha yüksek olmasına nedeni bireyin doğal bağışıklığı olması olabilir.
 E) Zatürre hastalığına neden olan bakteri çeşidinin endospor oluşturamaması II. tepkinin şiddetinin yüksek olmasını sağlar.

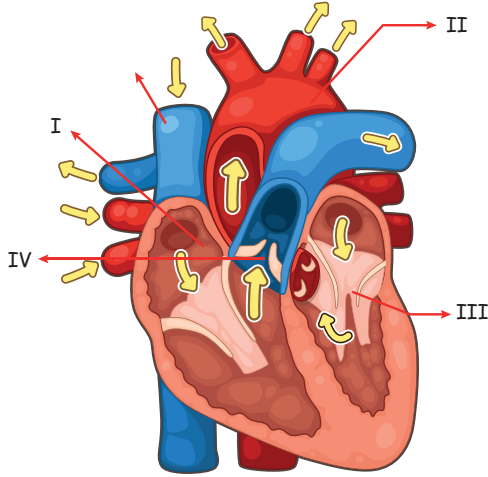
4. Üst ana toplardamar ile ilgili;

- I. Tek yöne açılan kapakçıklar bulundurur.
 II. Temiz kanı kalbin sağ kulakçığına taşır.
 III. Vücudun baş ve kolları kapsayan kısmından alınan kanı kalbe taşır.
 IV. Karaciğer toplardamarı ile doğrudan bağlantılıdır.

Yorumlarından hangileri doğrudur?

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

1.



Yukarıdaki şekilde kalbin bazı yapıları numaralandırılmıştır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğru olarak verilmiştir?

- A) I numaralı yapı sol kulakçıktır. Kirli kan taşınır.
- B) II numaralı yapı akciğer atardamarıdır. Kirli kan taşınır.
- C) III numaralı yapı triküspit kapakçıklardır. Kanın karıncıklara geri dönmelerini önler.
- D) IV numaralı yapı akciğer atardamarı ve aort atardamarının girişinde bulunan yarım ay kapakçıklardır.
- E) III ve IV numaralı kapakçıklar iki yönlü açılırlar.

2.

Yapılan bir deneyde; çıkarılan bir kurbağa kalbi bir çözelti içerisine koyulmuş ve çalışmaya devam ettiği gözlemlenmiştir.

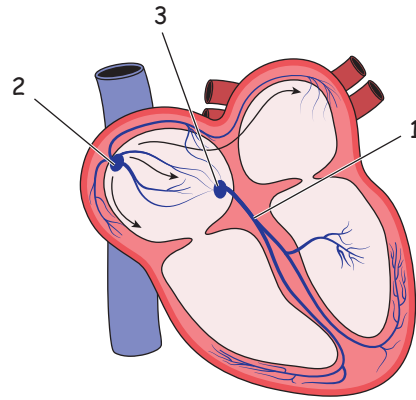
Buna göre;

- I. Kalp kası çözelti içerisindeki asetilkolin sayesinde çalışmaya devam etmiştir.
- II. Kurbağa kalbi kendi uyarısını kendisi oluşturmuştur.
- III. Kurbağa kalbi dışındaki hayvan kalpleri beyin kontrolünde çalışır.

Yorumlarından hangilerine ulaşılabilir?

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

3.



Yukarıdaki şekilde kalbin çalışmasını düzenleyen bazı mekanizmalar numaralandırılmıştır.

Buna göre;

- I. 1 numaralı yapı karıncıkları saran his demetidir.
- II. 2 numaralı yapı kalbin çalışması için uyarıyı başlatan SA'dır.
- III. 3 numaralı yapı sağ kulakçıkta uyarıyı sol kulakçığa ileten AV'dir.
- IV. Uyarının iletimi sırasıyla; AV → SA → his demeti → purkinje lifleri şeklinde ilerler.

Yorumlarından hangileri yanlış olarak verilmiştir?

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

4.

- I. Madde alışverişi yalnızca kılcal damarlarda gerçekleştirilir.
- II. Glomerulus kılcalları dışındaki kılcal damarlar iki atardamar arasında yer alır.
- III. Kılcal damarlarda protein osmotik basıncı sabittir. (Sağlıklı bir insanda)

Yukarıda verilenlerden hangileri yanlıştır?

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

5. Sağlıklı bir insanın kan plazmasında;

- I. Hormonlar
- II. Hemogloblin
- III. Fibrinojen
- IV. Antikor

yukarıdaki maddelerden hangileri bulunabilir?

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

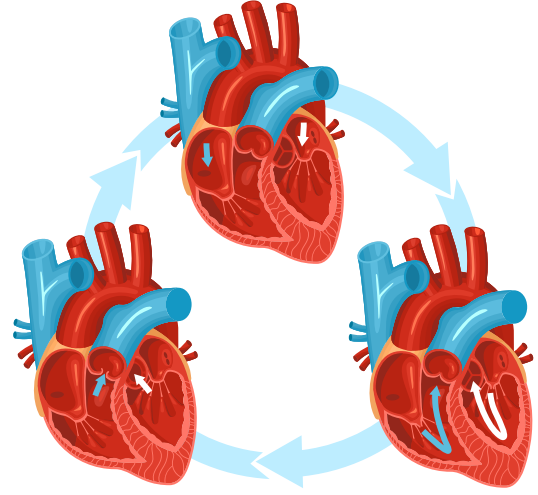
6. Tansiyon ve nabız için;

- I. Büyük tansiyon, karıncıklardaki kasılmanın atardamarda yarattığı basınçtır. Ortalama 120 mm Hg civarındadır.
- II. Küçük tansiyon, kulakçıklardaki kasılmanın atardamarda yarattığı basınçtır. Ortalama 80 mm Hg civarındadır.
- III. Nabız, kalpteki kasılma ve gevşemelerin atardamarda hissedilmesidir.

yorumlarından hangileri doğru olarak verilmiştir?

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

7.



Yukarıdaki şekilde kalp kasının bir kez kasılıp gevşemesi süresince gerçekleşen durumlar gösterilmiştir.

Buna göre aşağıda verilenlerden hangisi yanlış olarak verilmiştir?

- A) Karıncıklar birlikte kasılıp birlikte gevşer.
- B) Kulakçıklardaki miyokart tabakası karıncıklardaki miyokart tabakasından daha incedir.
- C) Kulakçıklar kasıldığında kan karıncıklara dolar, 0,1 sn sürer.
- D) Kulakçıklar ve karıncıklar aynı anda gevşeyebilir, 0,4 sn sürer.
- E) Kulakçıklar ve karıncıklar aynı anda kasılır, 0,7 sn sürer.

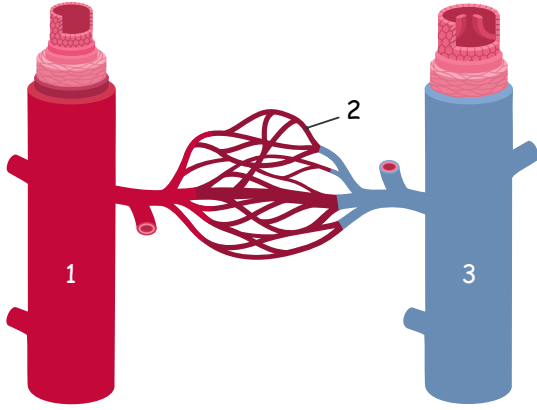
8. Kalbin çalışmasını etkileyen faktörlerle ilgili olarak aşağıdaki tablo oluşturulmuştur.

| | Çalışma Hızını Arttıran | Çalışma Hızını Azaltan |
|-----|----------------------------|-----------------------------|
| I | Parasempatik sinir sistemi | Sempatik sinir sistemi |
| II | Asetilkolin hormonu | Troksin hormonu |
| III | Kanın pH'sinin düşmesi | Vücut sıcaklığının azalması |

Buna göre numaralandırılmış kısımlardan hangilerinde bir yanlışlık yapılmıştır?

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

9.



Yukarıdaki şekilde kan dolaşımında görev alan damarlar gösterilmiştir.

Buna göre;

- I. 2 numaralı damar üç katlıdır. Kanın akış hızının en yüksek olduğu damardır.
- II. 1 numaralı damar üç katlıdır. Kanın akış hızının en yüksek olduğu damardır.
- III. 3 numaralı damar üç katlıdır. Tek yöne açılan kapakçıklar bulundurur.

Yorumlarından hangileri doğru olarak verilmiştir?

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

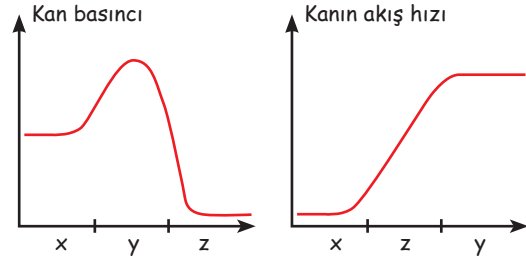
10. Kan dolaşımının merkezi olan kalp;

- I. Kalp kendi içerisindeki kandan beslenemez. Aortun bir kolu olan koroner damarlar endokart tabakasına yayılarak kalbi besler.
- II. Kalbin üzerini örten periton zarı kalbi mekanik etkilerden korur.
- III. Kalp kası olarak geçen miyokart tabakası karcıklarda kulakçıklardan daha kalındır.

Yorumlarından hangileri doğru olarak verilmiştir?

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

11.



Yukarıdaki grafiklerde x, y ve z damarlarının kan basıncı ve kanın akış hızı grafikleri verilmiştir. Buna göre aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğru olarak verilmiştir.

Yorumlarından hangileri yanlış olarak verilmiştir?

| | x | y | z |
|----|--------------|--------------|--------------|
| A) | Kılcal Damar | Atardamar | Toplardamar |
| B) | Kılcal Damar | Toplardamar | Atardamar |
| C) | Atardamar | Kılcal Damar | Toplardamar |
| D) | Toplardamar | Kılcal Damar | Atardamar |
| E) | Atardamar | Toplardamar | Kılcal Damar |

ÇİTA YAYINLARI

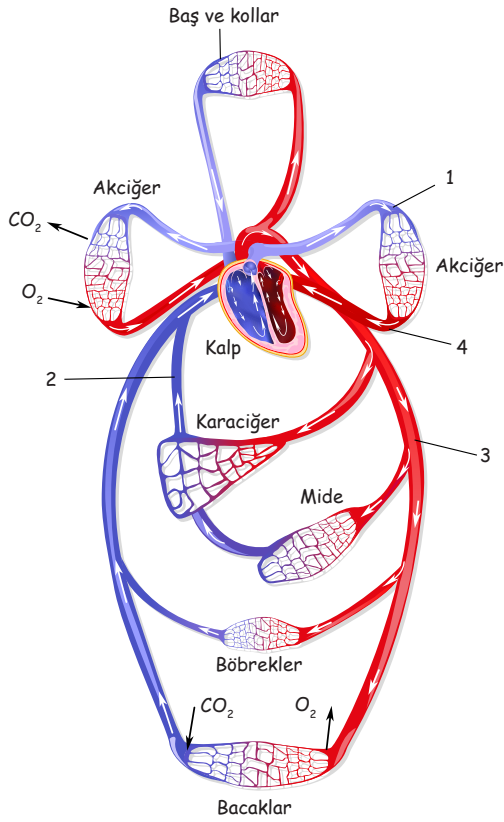
12. Büyük ve küçük kan dolaşımı için;

- I. Büyük kan dolaşımında tüm atardamarlar ve toplardamarlar görev alır.
- II. Küçük kan dolaşımının amacı kanın temizlenmesini sağlamaktır.
- III. Büyük kan dolaşımının amacı kirlenmiş kanı kalbe, temizlenmiş kanı dokulara taşımaktır.

Yorumlarından hangileri doğru olarak verilmiştir?

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

13.



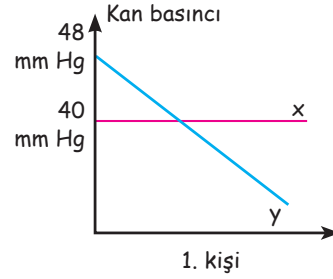
Yukarıdaki şekilde numaralandırılmış damarlarla ilgili;

- I. 1 numaralı damar sağ kulakçıktan çıkar.
- II. 2 numaralı damar alt ana toplardamar ile bağlantılıdır.
- III. 3 numaralı damarın bir kolu ayrılarak kalbi besler.
- IV. 4 numaralı damar sol kulakçıktan kalbe girer.

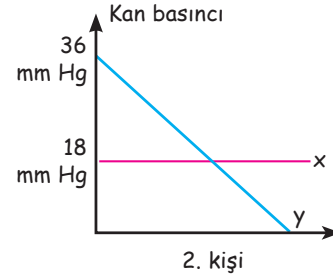
yorumlarından hangileri yanlıştır?

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

14. Sağlıklı olmayan iki insana ait kılcal damar basınç grafikleri aşağıdaki gibidir.



1. kişi



2. kişi

x: Protein osmotik basıncı
y: Kan basıncı

Buna göre;

- I. 1. kişinin kanında bulunan protein miktarı 2. kişinin kan protein miktarından azdır.
- II. 2. kişinin toplardamarlarındaki kan basıncı 1. kişinin toplardamar kan basıncından düşüktür.
- III. 2. kişinin kılcal damarlarındaki madde alışveriş hızı 1. kişiye göre daha yüksektir.

yorumlarından hangileri doğrudur?

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

1. Ödem, doku sıvısındaki artıştır. Ödem dolaşım sisteminde birçok rahatsızlığa neden olabilir.

Buna göre;

- I. Kan basıncının yüksek olması
- II. Lenf damarlarının tıkanması
- III. Kanın osmotik basıncının normalden yüksek olması
- IV. Kan proteinlerinin oranının düşmesi

hangileri ödem oluşumuna neden olur?

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

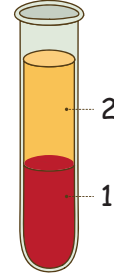
2. Kan hücreleri ve bazı özellikleri aşağıdaki tabloda numaralandırılmıştır.

| Kan hücresi | Aktif hareket | Çekirdek bulundurma | Laktik asit fermantasyonu |
|-------------|---------------|---------------------|---------------------------|
| I | - | - | + |
| II | - | - | - |
| III | + | + | - |

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlış olarak eşleştirilmiştir?

- A) I numaralı hücrenin karaciğer ve böbrekten salgılanan hormonunun etkisi ile üretimi artabilir.
- B) II numaralı hücre tromboplastin üreterek protrombini trombine çevirir.
- C) III numaralı hücre yalancı ayak oluşturabilir.
- D) III numaralı hücreni sayısı mikroorganizma artışına bağlı olarak artabilir.
- E) I ve II numaralı hücreler bölünerek çoğalabilirler.

3. Sağlıklı bir insanın kanı santrifüj edildiğinde;



- I. Kanın % 90 sudur.
- II. 1 numaralı kısımda tüm enzimler bulunur.
- III. 2 numaralı kısım demir atomundan dolayı kırmızı renklidir.
- IV. 1 numaralı kısımda üre, ürik asit ve hormon bulunabilir.

yorumlarından hangileri yanlış olarak verilmiştir?

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

ÇİTA YAYINLARI

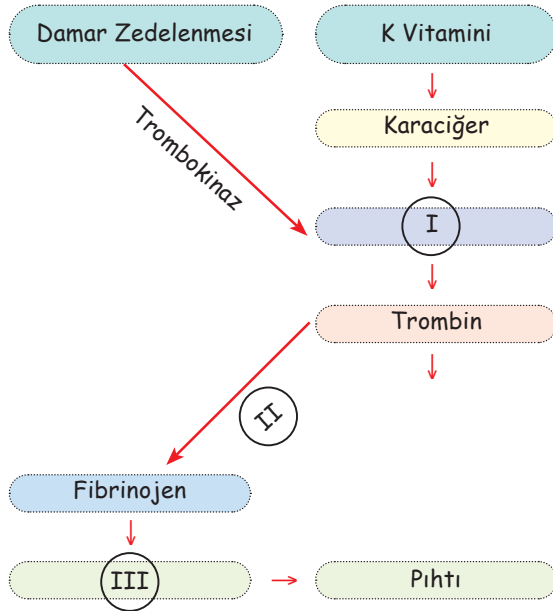
4. İnsanda bağışıklık sistemi için;

- I. Özgül olmayan bağışıklık, doğal bağışıklıktır. Türe özgüdür ve kalıtsaldır.
- II. Doğal katil hücreler özgül bağışıklığın elemanlarıdır. Fagositoz yaparlar.
- III. B-lenfositler özgül olmayan bağışıklığın elemanlarıdır. Humoral bağışıklık sağlar.

yorumlarından hangileri yanlış olarak verilmiştir?

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

5. Kanın pıhtılaşma mekanizması aşağıdaki şemada özetlenmiştir.



Buna göre aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğru olarak verilmiştir?

| | I | II | III |
|----|------------------|------------------|------------------|
| A) | Fibrinojen | Ca ⁺⁺ | K Vitamini |
| B) | Karaciğer | Protrombin | Ca ⁺⁺ |
| C) | Protrombin | Ca ⁺⁺ | Fibrin |
| D) | K Vitamini | Ca ⁺⁺ | Fibrin |
| E) | Ca ⁺⁺ | K Vitamini | Fibrin |

6. İnsanda kanın damar dışında pıhtılaşmasını sağlayan ve damar içinde pıhtılaşmasını önleyen bazı mekanizmalar bulunmaktadır.

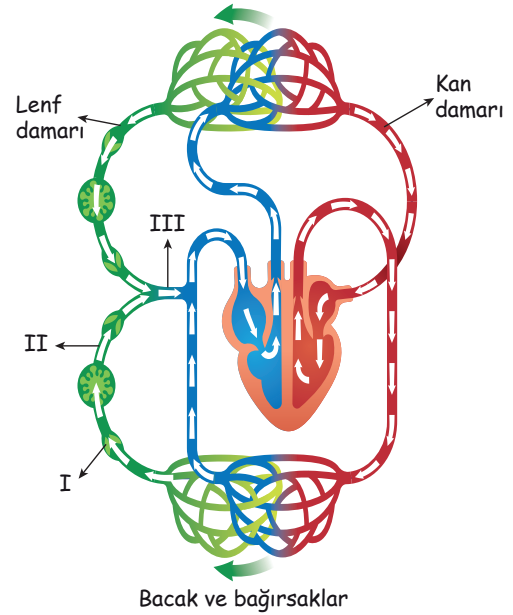
Buna göre;

- I. Histamin; kanın damar dışında pıhtılaşmasını önler.
 II. Heparin; kanın damar içindeki akış hızını artırır.
 III. Histamin; kılcal kan damarlarını genişletir.
 IV. Fibrinojen; serum içerisinde bulunmaz. Ancak kan plazmasında bulunur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

- 7.



Yukarıdaki şekilde dolaşım sisteminin bazı kısımları numaralandırılmıştır.

Buna göre aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğru olarak verilmiştir?

| | I | II | III |
|----|---------------------|---------------------|---------------------|
| A) | Göğüs lenf kanalı | Üst ana toplardamar | Peke sarnıcı |
| B) | Peke sarnıcı | Göğüs lenf kanalı | Üst ana toplardamar |
| C) | Peke sarnıcı | Üst ana toplardamar | Göğüs lenf kanalı |
| D) | Göğüs lenf kanalı | Üst ana toplardamar | Peke sarnıcı |
| E) | Üst ana toplardamar | Peke sarnıcı | Göğüs lenf kanalı |

8. Kan dolaşımı ve lenf dolaşımı için aşağıdaki tabloda bazı özellikler numaralandırılmıştır.

| Kan Dolaşımı | Lenf Dolaşımı |
|---|---|
| 1. Kılcal damarlar atardamar ve toplardamar arasında bulunur. | 2. Kılcal damar atardamar ve toplardamar arasındadır. |
| 3. Kalp görev alır. | 4. Kalp görev almaz. |
| 5. İki ucu açık damarlar bulunur. | 6. Tek ucu kapalı damarlar görev alır. |
| 7. Sindirim sisteminden alınan yağlar taşınır. | 8. Sindirim sisteminden alınan glikozlar taşınır. |

Numaralandırılmış kısımlardan hangilerinde hata yapılmıştır?

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

9. I. Plasenta yolu ile embriyoya bağışıklık maddelerinin geçmesi
II. At veya sığır kanı serumunun vücuda alınması
III. Hastalığın geçirilmesi
IV. Aşı olmak
yukarıda verilenlerden hangileri aktif bağışıklık sağlar?

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

10. Kazanılmış bağışıklık için;

- I. Koruyucudur.
II. Tedavi edicidir.
III. Antikor üretilmez.
IV. Hafıza hücresi oluşumunu sağlar.

aşı ve serum için aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğru olarak verilmiştir?

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

11. İnsanda bağışıklık sistemi antijenlere karşı oluşturulan direnç olarak ifade edilir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Savunmanın I. ve II. hattı özgül bağışıklık sağlar. B ve T lenfositler görev alır.
B) Savunmanın II. hattında görev alan fagositik hücreler, doğal katil hücreler ve interferonlar antikor üreterek antijeni etkisiz hale getirirler.
C) Makrofajlar, B ve T lenfositler yalancı ayakları ile besin kofulu oluşturarak mikroorganizmaları yok eder.
D) Savunmanın III. hattında bulunan hücreler humoral ve hücrel bağışıklık sağlar. Fagositoz yapmazlar.
E) Savunmanın I. ve III. hattında görev olan hücreler antikor üreterek antijenleri yok ederler.

- 12.

| | |
|----|--|
| a. | Anne sütü ile aktif bağışıklık kazanırlar. |
| b. | Aşı ve serum ile aktif bağışıklık kazanılır. |
| c. | B - lenfositler humoral, T-lenfositler hücrel bağışıklık sağlar |
| d. | Hastalığın geçirilmesi ve aşı ile kişi kendi antikorlarını üretir. |
| e. | İkincil bağışıklık birincil bağışıklıktan daha kuvvetlidir. |
| f. | Doğal katil hücreler, B ve T-lenfositler fagositoz yapamaz. |

Yukarıdaki tabloda bağışıklık ile ilgili bazı bilgiler verilmiştir.

Bu bilgilerden hangilerinde hata yapılmıştır?

- A) a, b, f
B) a, b, c
C) a ve b
D) a, e, d
E) c ve f

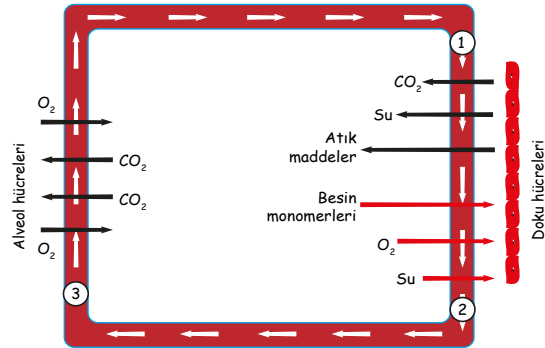
1.

- I. Protein
- II. Mineral
- III. Su
- IV. Antikor

Serumda aşından farklı olarak yukarıdaki maddelerden hangileri bulunur?

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

2.



Yukarıdaki şemada kan dolaşımının bir kısmı gösterilmiştir.

Buna göre;

- I. 1 numaralı bölgede kanın akış hızının en düşük olduğu toplardamar bulunur.
- II. 2 numaralı bölgede kan basıncının en yüksek olduğu atardamar bulunur.
- III. 3 numaralı bölge madde alışverişinin yapıldığı kılcal damarlardır.

yorumlarından hangileri yanlıştır?

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

3.

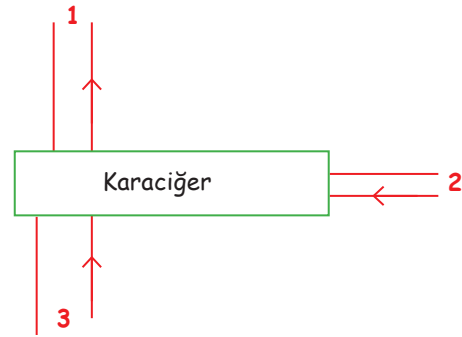
İnsanda sinir sistemi ile ilgili;

- I. Merkezi sinir sisteminde bulunan miyelin kılıf oligodentrositler tarafından sentezlenir.
- II. Çevresel sinir sisteminde bulunan miyelin kılıf schwann hücreleri tarafından sentezlenir.
- III. Bazı reseptör hücreler çevresel ve merkezi sinir sisteminde bulunur.

durumlarından hangileri doğrudur?

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

4.



Yukarıdaki şekilde karaciğere ait bazı damarlar numaralandırılmıştır.

Buna göre;

- I. Tok bir insanda glikoz yoğunluğu en fazla 3'tedir.
- II. O₂ değişiminin en yoğun olduğu damar 2'dir.
- III. Sağlıklı bir insanda NH₃ en yoğun 1'dedir.

yorumlarından hangileri doğrudur?

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

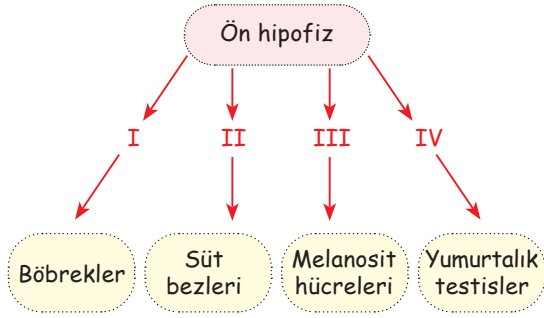
5.

- I. C vitamini
- II. Glikoz
- III. Yağ
- IV. Amino asit
- V. Laktoz

yukarıdakilerden hangileri sindirilmeden kana geçer?

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

6.



Yukarıdaki şemada hipofizin ön lobundan salgılanan bazı hormonlar ve uyardıkları yapılar verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur? (LTH = PRL)

| | I | II | III | IV |
|----|-----|-----|-----|-----|
| A) | TSH | STH | MSH | FSH |
| B) | ADH | LTH | MSH | FSH |
| C) | TSH | LTH | FSH | ADH |
| D) | STH | MSH | LTH | ADH |
| E) | ADH | FSH | MSH | LTH |

7. İnsanda deri;

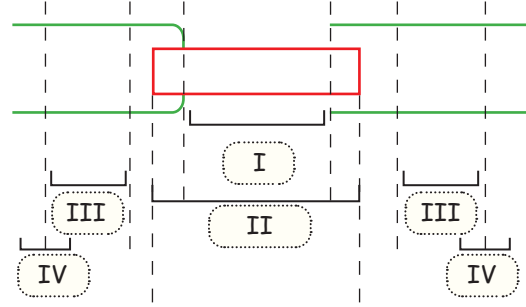
- I. Patojen bakterilerin vücuda girişini engeller.
- II. Vücut sıcaklığının ayarlanmasını sağlar.
- III. Boşaltıma yardımcı olur.
- IV. Mekanoreseptörlerden koni hücrelerini bulundurur.

yukarıdaki özelliklerden hangilerine sahiptir?

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

8.

İnsanda çizgili bir kasa ait yapılar aşağıdaki gibi şematize edilmiştir.



Buna göre aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

| | I | II | III | IV |
|----|---------|---------|-----------|-----------|
| A) | A bandı | I bandı | H bandı | Z çizgisi |
| B) | H bandı | I bandı | A bandı | Z çizgisi |
| C) | H bandı | A bandı | I bandı | Z çizgisi |
| D) | I bandı | A bandı | H bandı | Z çizgisi |
| E) | H bandı | I bandı | Z çizgisi | A bandı |

9.

İnsanda ses dalgalarının kulağa ulaşmasından beyinde değerlendirilmesine kadar geçen süreçte meydana gelen olaylar aşağıda verilmiştir.

Bu olaylardan üçüncü sırada gerçekleşen aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Ses dalgaları titreşimlere çevrilir.
- B) Ses titreşimleri oval pencereden girer.
- C) Ses titreşimlerinin frekansı arttırılır.
- D) Ses titreşimleri mekanoreseptörleri uyarır.
- E) Ses titreşimleri yuvarlak pencereden çıkar.

SOLUNUM SİSTEMİ

Soluk alma; dışarıdaki havanın akciğerlere dolması, soluk verme; içerisindeki havanın dışarı verilmesidir. Akciğerler ile hava arasındaki soluk alıp verme olayı **dış solunum** olarak adlandırılır. **İç solunum** ise hücrelerin O_2 alıp CO_2 vermesidir. **Hücresel solunum**; besin monomerlerinin yıkılarak ATP elde edilmesidir.

Solunum sisteminin amacı ise O_2 'i dokulara taşıyan CO_2 'i dokulardan uzaklaştırmaktır.

Unutma!

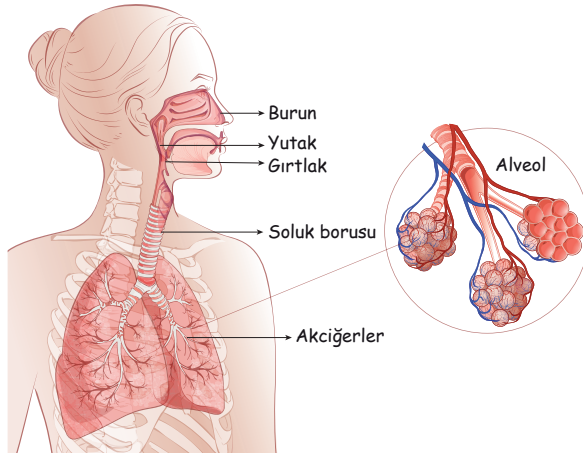
O_2 ve CO_2 (solunum gazları) daima difüzyon ile hücre zarından geçer. ATP harcanmaz.

Solunum Yüzeyi:

- Tüm canlılarda difüzyonu arttırmak amacıyla nemlidir.
- Tüm canlılara geniş alan kaplar.
- Tüm canlılarda tek katlı epitel hücrelerden oluşur.

SOLUNUM SİSTEMİ ORGANLARI

İnsanda solunum sistemi; burun, yutak, gırtlak, soluk borusu ve akciğerlerden oluşur.

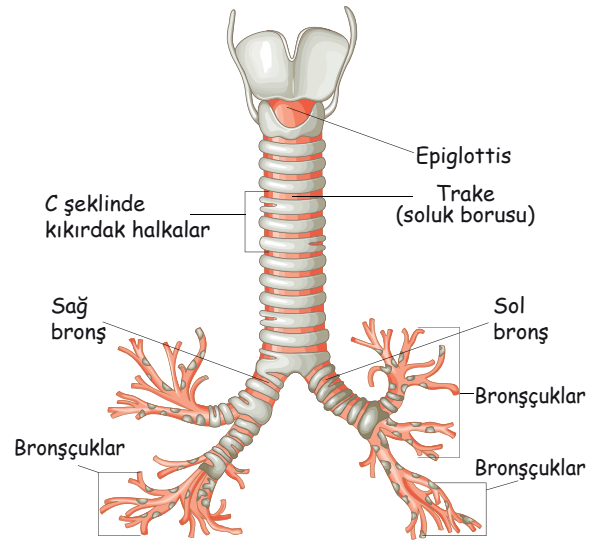


Burun;

- İç yüzeyindeki kıllar ve mukus tabakası havayı toz ve mikroplardan arındırır.
- Hava ısıtılır ve nemlendirilir.
- Koku alınmasında görevlidir.

Yutak ve Gırtlak;

- Yutak, ağız ve burun boşluklarının kesişme noktasıdır.
- Gırtlak, yutak ile soluk borusu arasında bulunur. Ayrıca gırtlakta ses telleri bulunur. Akciğerlerden çıkan hava ile ses telleri titreştirilir ve ses oluşur.
- Küçük dil sayesinde besinler soluk borusu yerine yemek borusuna yönlendirilir.
- Soluk borusu (Trake)



- C harfi şeklinde kıkırdak halkalar sayesinde soluk borusu hep açık kalır.
- Dıştan içe doğru; bağ doku, düz kas, kıkırdak halkalar ve silli epitel hücrelerden oluşur.
- Mukus salgılayan goblet hücreleri bulundurur.
- Antimikrobiyal salgılar sayesinde mikroorganizmalar yok edilir.

Akciğerler:

- Karın boşluğundan diyafram ile ayrılırlar.
- Sağ akciğer üç loptan, sol akciğer kalbe yakın bulunduğundan iki loptan oluşur.
- Akciğerlerin üzerini örten iki katlı zara **plevra zarı** denir. İki zar arasındaki sıvı sayesinde sürtünmeden doğan zarar önlenmiş olur. Soluk almayı kolaylaştırır.

Bronş, Bronşçuk, Alveol

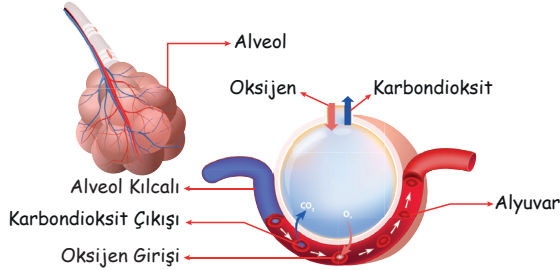
Soluk borusu akciğerlere girerken iki kola ayrılır. Bu kollara **bronş** adı verilir.

Bronşlar akciğere girdikten sonra dallanarak **bronşiol (bronşçuk)** denen yapıları oluşturur. **Bronşçuklar kaslı yapıdadır, kıkırdak halka içermezler!**

Bronşçuklar akciğerin içerisinde üzüm salkımına benzeyen **alveollerle** sonlanır.

Alveol, kılcıl damar ağı ile çevrili gaz alışverişinin yapıldığı yapılardır.

Alveollerin yapısı tek katlı epitel hücrelerden oluşur. Bu hücrelerden bazıları **sürfaktan** denilen lipid ve proteinlerden oluşan salgıyı üretirler.



Sürfaktan:

- alveollerin kolay şişip büzüşmesini sağlar.
- alveol duvarının onarılmasını sağlar.
- alveollerin birbirine yapışmasını önler.
- alveollerden su kaybını önler.

Alveollerdeki fagositik hücreler mikroorganizmaları yok eder.

Unutma!

Akciğerler kaslı yapıda değildir. (Bu durum soluk alıp vermeyi kolaylaştırır.)
Bronşçuklar kaslı yapıdadır.
Bronşlar kıkırdak yapıdadır.

Örnek Soru

- I. Soluk borusu "C" şeklinde kıkırdak halkalarından oluşur.
- II. Periost zarı akciğerlerin üzerini örter.
- III. Bronşçuklar kaslı yapıdadır ancak, akciğerler kaslı yapıda değildir.

Solunum sisteminin yapısı ile ilgili yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

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

Biz Çözdük

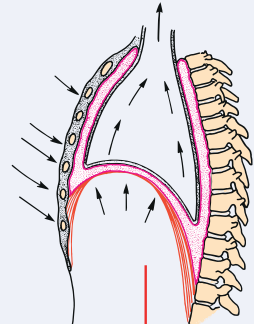
Plevra zarı akciğer zarıdır.

Cevap D

SOLUK ALIP VERME MEKANİZMASI

Akciğerler kaslı olmadığından kasılıp gevşeyemezler. Soluk alıp verme göğüs boşluğundaki basınç değişimi sonucu gerçekleştirilir. Bu basınç değişimi **diyaf-ram** ve **kaburgalar arası kaslar**ın kasılıp gevşemesi ile sağlanır.

| Suluk Alma |
|--|
| 1. Diyafram kası kasılır. |
| 2. Diyafram kası düzleşir, kısalır. |
| 3. Kaburgalar arası kaslar kasılır. |
| 4. Kaburga uçları yukarı doğru yükselir. |
| 5. Göğüs boşluğu genişler, hacmi artar. |
| 6. Akciğerin hacmi artar. |
| 7. Akciğer iç basıncı azalır. |
| 8. Karın boşluğu daralır, iç basıncı artar. |
| 9. Hava akciğerlere dolar. |
| 10. Aktif işlemdir, diyafram ve kaburga kasları kasılır. |
|  <p>Diyafram Kası Kasılır</p> <p>Suluk Alma</p> |
| 11. Negatif basınç soluk almayı kolaylaştırır. Bu basınç dış basıncın akciğer iç basıncından düşük olmasıyla sağlanır. |

| Suluk Verme |
|--|
| 1. Diyafram kası gevşer. |
| 2. Diyafram kası kubbeleşir, uzar. |
| 3. Kaburgalar arası kaslar gevşer. |
| 4. Kaburga uçları aşağı doğru iner. |
| 5. Göğüs boşluğu daralır, hacmi azalır. |
| 6. Akciğerin hacmi azalır. |
| 7. Akciğer iç basıncı artar. |
| 8. Karın boşluğu genişler, iç basıncı azalır. |
| 9. Hava akciğerlerden dışarı verilir. |
| 10. Pasif işlemdir, göğüs içi basıncı azaltmak için hiçbir kas kasılmaz. |
|  <p>Diyafram Kası Gevşer</p> <p>Suluk Verme</p> |

ÇİTA YAYINLARI

İstisna

Egzersiz sırasında boyun, sırt ve göğüsteki diğer kaslarda katılarak göğüs boşluğu aktif olarak genişletilir.

Suni Solunum

Suluk alışverişi yavaşlayan veya duran birine hava verme işlemidir. Amacı; soluk verilerek hastanın kanındaki CO_2 miktarını arttırıp solunum merkezlerinin (pons ve omurilik soğani) uyarılmasını sağlamaktır.

Örnek Soru

- I. Göğüs boşluğunun hacmi azalır.
- II. Diyafram kasılarak düzleşir.
- III. Pasif bir işlemdir.
- IV. Akciğer iç basıncı azalır.

Yukarıda verilen durumlardan hangileri soluk verme sırasında gerçekleştirilir?

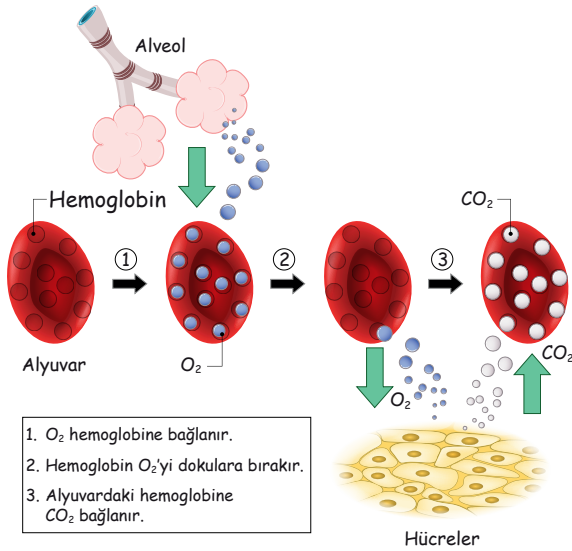
- A) I ve IV
- B) II ve III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve IV

Sen Çöz 6

SOLUNUM GAZLARININ TAŞINMASI

İnsanda solunum gazları hemoglobin pigmenti ile taşınır.

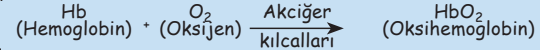
Hemoglobin:



- Alyuvarlarda bulunur, kan plazmasında bulunmaz.
- Kanın O₂ taşıma kapasitesini artırır.
- O₂ ve CO₂'e çift yönlü bağlanır.
- Fe (demir) metalinden dolayı kırmızı renklidir.
- Protein yapılıdır.

O₂'nin Taşınması:

- O₂ alveollerden dokulara taşınır.
- O₂ kan plazmasında çözülmüş olarak (% 3) ve hemoglobine bağlanarak alyuvarlar içerisinde (% 97) taşınır.
- Alveollerde O₂ basıncı yüksektir. Hemoglobin O₂ basıncı yüksek iken CO₂'yi bırakıp O₂'yi bağlar.

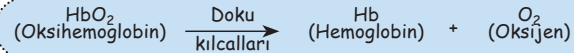


Hb akciğer kılcallarında O₂'yi alır.

KISALTMALAR

| | |
|---------------------|--------------------|
| O ₂ → | Oksijen |
| HbO ₂ → | Oksihemoglobin |
| CO ₂ → | Karbondioksit |
| HbCO ₂ → | Karboksihemoglobin |
| Hb → | Hemoglobin |

- Oksihemoglobin ile akciğer toplardamarı ile kalbe, oradanda tüm vücuda dağıtır.
- Dokularda CO₂ basıncı O₂ basıncından yüksek olduğu için hemoglobin O₂'yi bırakıp CO₂'yi alır.



Hb doku kılcallarında O₂'yi bırakır.

O₂'nin hemoglobin ile birleşip ayrılması sırasında enzim kullanılmadığına dikkat ediniz.

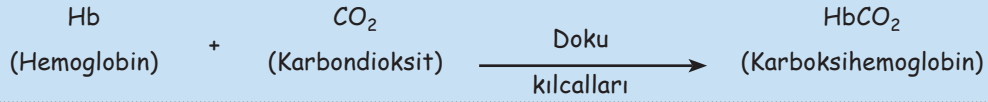
CO₂'in Taşınması:

- Dokulardan alveollere taşınır.
- CO₂ üç yolla taşınır:

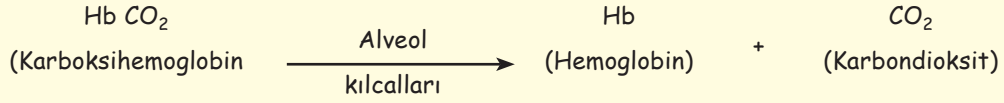
1. % 7'si plazmada çözülmüş halde
2. % 23'ü alyuvarda hemoglobine bağlanarak (Hb CO₂)
3. % 70'i plazmada HCO₃⁻ (bikarbonat) halinde

O₂'in plazmada çözünerek ve alyuvarda hemoglobin ile olmak üzere iki yolla taşındığına dikkat ediniz!

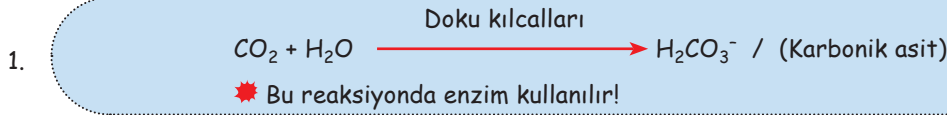
- Doku kılcallarında CO₂ arttığı için Hb , O₂'yi bırakıp CO₂ bağlar.



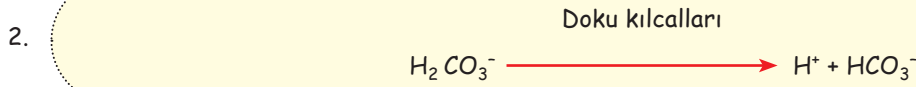
➡ Alveol kılcallarında O_2 arttığı için Hb, CO_2 'yi bırakıp O_2 bağlar.



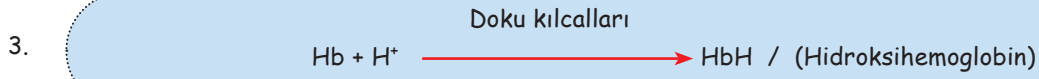
➡ CO_2 'in büyük bir kısmı HCO_3^- (bikarbonat iyonu) şeklinde taşınır.



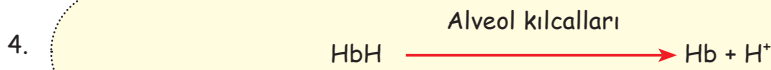
Karbonik asit kararsızdır bu nedenle HCO_3^- ve H^+ iyonlarına ayrışır.



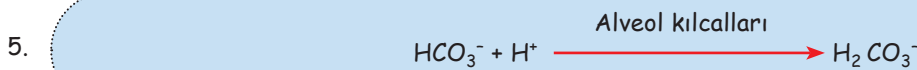
HCO_3^- (bikarbonat) iyonları plazmaya geçerek alveol kılcallarına kadar ilerler. H^+ iyonları ise Hb ile taşınır.



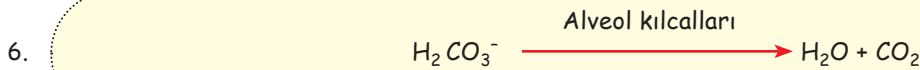
Alveollere gelen HCO_3^- iyonları yeniden alyuvar içine girer. HbH ise H^+ iyonunu bırakır.



Bikarbonat iyonları (HCO_3^-) ve H^+ iyonları yeniden birleşerek karbonik asidi alveol kılcallarında oluşturur.



Tersinir çalışan bir enzim sayesinde H_2CO_3^- , CO_2 ve H_2O kadar parçalanır. CO_2 soluk verme ile vücuttan uzaklaştırılır.



Bu reaksiyonda 1. tepkimedeki enzim kullanılır!

Unutma!

CO_2 taşınması enzimatik iken O_2 'nin taşınması enzimatik değildir.
 CO_2 üç yolla, O_2 iki yolla taşınır.
 HCO_3^- alyuvar içinde oluşur ancak plazmaya geçerek alveollere taşınır.
 H^+ yalnızca Hb ile taşınır, plazmada bulunmaz.

Örnek Soru

- I. $Hb + O_2 \rightarrow HbO_2$ (Doku)
- II. $H_2O + CO_2 \rightarrow H_2CO_3$ (Alveol)
- III. $H_2CO_3 \rightarrow H_2O + CO_2$ (Doku)
- IV. $Hb + H^+ \rightarrow HbH$ (Doku)
- V. $HCO_3^- + H^+ \rightarrow H_2CO_3$ (Alveol)

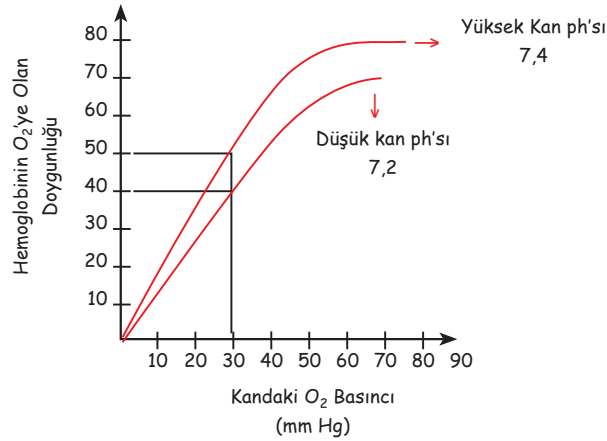
yukarıda verilen solunum gazlarının taşınma reaksiyonları ve gerçekleştirildiği yerlerle ilgili eşleştirmelerden hangileri yanlıştır?

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

Sen Çöz 7

Bohr Etkisi

Hemoglobinin O_2 ile birleşme hızı; ortamın sıcaklığı, oksijenin kısmi basıncı ve kanın pH'sine bağlıdır. Kan-da CO_2 artınca kanın pH'si düşer. Bu durumda hemoglobin bağlı olduğu O_2 'ini bırakır. Düşük pH O_2 'e ilgisini azaltır. Bu etkiye bohr etkisi denir.



Karbondioksit ve Oksijenin Kanda Taşınma Yolları

| | O_2 | O_2 | CO_2 | CO_2 | CO_2 |
|-------------------|---|---|---|--------------|--------------|
| Alveol Kılcalları | Kan Plazması | | Kan Plazması | | |
| | <p>Alyuvar</p> <p>$Hb + O_2$</p> <p>HbO_2</p> <p>Oksihemoglobin olarak % 97'si taşınır.</p> | <p>Alyuvar</p> <p>$Hb + CO_2$</p> <p>$HbCO_2$</p> <p>$Hb + H^+$</p> <p>HbH</p> <p>$H_2O + CO_2$ enzim $\rightarrow H_2CO_3$</p> <p>$H_2CO_3 \rightarrow HCO_3^-$</p> | | | |
| Doku Kılcalları | | | Plazmada çözülmüş halde % 7'si taşınır. | | |
| | <p>Alyuvar</p> <p>HbO_2</p> <p>$Hb + O_2$</p> | <p>Alyuvar</p> <p>$HbCO_2$</p> <p>$Hb + H^+$</p> <p>HbH</p> <p>$H_2O + CO_2$ enzim $\rightarrow H_2CO_3$</p> <p>$H_2CO_3 \rightarrow HCO_3^-$</p> | | | |
| | Kan Plazması | Kan Plazması | Kan Plazması | Kan Plazması | Kan Plazması |
| | O_2 | O_2 | CO_2 | CO_2 | CO_2 |
| | O_2 alveollerden dokulara doğru iki yolla taşınır. | | CO_2 dokudan alveollere doğru üç yolla taşınır. | | |

SOLUNUM SİSTEMİ RAHATSIZLIKLARI

| Hastalık | Hastalığın Nedenleri ve Sonuçları |
|---|--|
| Karbonmonoksit Zehirlenmesi (Soba Zehirlenmesi) | <ul style="list-style-type: none"> ✳ İyi yanmış odun, kömür veya şofben sızıntıları CO (karbonmonoksit) yayar. ✳ CO hemoglobine oldukça kararlı bağlanır. ✳ Hemoglobin O₂ bağlayamaz. ✳ O₂ dokulara taşınmadığı için önce halsizlik sonra ölümle sonuçlanır. |
| KOAH (Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı) | <ul style="list-style-type: none"> ✳ Özellikle tütün kullanımı sonucu oluşan enfeksiyonlar akciğerlerin koruyucu yapısını bozar. ✳ Öksürük, balgam çıkarma, nefes darlığı ve çabuk yorulma görülür. ✳ Genetik faktörler, yaş, cinsiyet, iş ortamında kullanılan kimyasallar hastalık etmenleridir. ✳ KOAH hastalarında kalp yetmezliği veya akciğer kanseri görülebilir. |
| Vurgun | <ul style="list-style-type: none"> ✳ Nefes alınca azot basınç artışı ile kanda çözünerek sıvı hale gelir. ✳ Ani basınç azalması sonucu sıvı azot gaz haline geçerek kılcıl kan damarlarını tıkar. ✳ Felç veya ölümle sonuçlanabilir. |
| Astım | <ul style="list-style-type: none"> ✳ Hava yolları doğuştan veya çeşitli alerjenler etkisi ile daralır. ✳ Soluk alıp vermede sıkıntılar görülür. Sigara dumanı, kirli hava, soğuk tetikleyicidir. |
| Zatürre (Pnömoni = Akciğer İltihabı) | <ul style="list-style-type: none"> ✳ Pnömokok bakterilerinin neden olduğu enfeksiyondur. ✳ Yaşlılık, tütün kullanımı, bağışıklığı baskılayan ilaç kullanımı bu bakterilerin gelişme riskini arttırır. ✳ Üşütme, titreme, soluk alıp vermede güçlük hastalık belirtileridir. |
| Verem (Tüberküloz) | <ul style="list-style-type: none"> ✳ Tüberküloz bakterilerinin enfeksiyonu sonucu akciğerlerdeki bağ doku elastik yapısını kaybeder. ✳ Solunum yüzeyi kalınlaşarak gaz difüzyonunu engeller. ✳ Bu bakteriler öksürük ve hapsirme ile kolayca bulaşabilirler. |

1. Solunum organları;

- I. Geniş bir yüzeye sahiptir.
- II. Yüzeyleri nemlidir.
- III. Solunum gazları aktif taşıma ile alınır.
- IV. Tek katlı epitel hücrelerden oluşur.

özelliklerinden hangileri tüm canlılar için geçerlidir?

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

2. Alveollerin yapıları ile ilgili;

- I. Tek katlı epitel dokudan oluşur.
- II. Sürfaktan sayesinde soluk almayı kolaylaştırır.
- III. Kılcal ve toplardamar ağı ile çevrelenmiştir.
- IV. Bağışıklığın sağlanmasında etkili hücreler içerir.

özelliklerinden hangileri doğrudur?

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

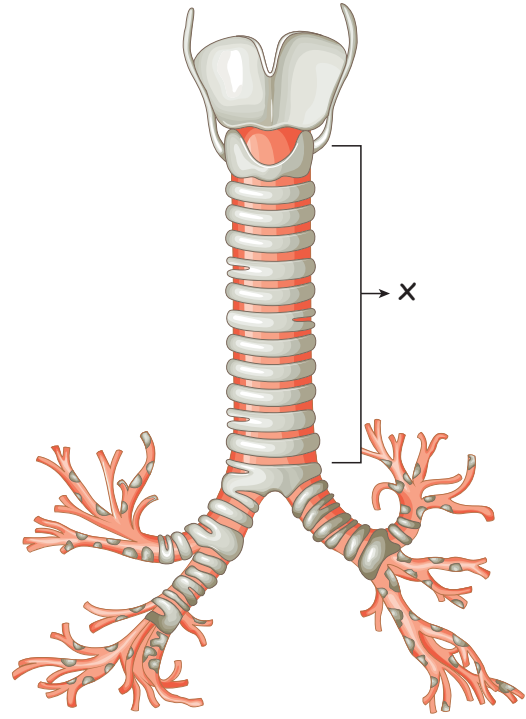
3. Bohr etkisi;

- I. Hemoglobinin O_2 ile birleşme hızının kan pH'sine göre değişmesidir.
- II. Kanın CO_2 oranı arttığında hemoglobin O_2 'ni bırakır.
- III. Düşük pH hemoglobinin O_2 'e bağlanmasını sağlar.

yorumlarından hangileri yanlıştır?

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

4.



Yukarıda yapısı gösterilen x ile ilgili;

- I. C şeklinde kırık halkalardan oluşur.
- II. İçten dışa doğru; epitel doku, bağ doku ve düz kastan oluşur.
- III. Bulundurduğu antimikrobial salgılar sayesinde mikroorganizmaları yok eder.

yorumlarından hangileri doğrudur?

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

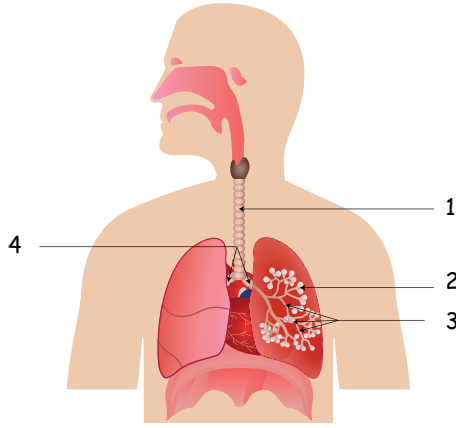
5. Soluk alma ve verme mekanizması ile ilgili;

- I. Soluk alma aktif bir işlemdir.
- II. Soluk verme genellikle pasif bir işlemdir.
- III. Plevra zarı soluk almayı kolaylaştırır.
- IV. Soluk verme negatif basınç ile sağlanır.

yorumlarından hangileri yanlıştır?

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

6.

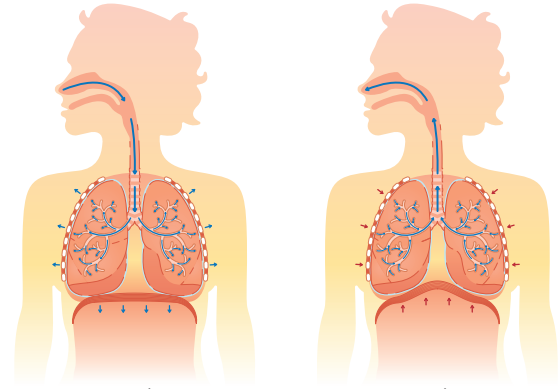


Yukarıdaki insanda solunum sistemine ait bazı yapılar numaralandırılmıştır.

Bu yapılarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 1. hiyalin kıkırdak yapıda halkalar içerir.
- B) 2. memeli canlılara özgü olan alveol yapılarıdır.
- C) 3. bronşiol adı verilen yapılardır ve kıkırdak halka içerirler.
- D) 4. sağ ve sol olmak üzere ayrılan bronşlardır.
- E) 2. yapısındaki lipoprotein sayesinde su kaybını önler.

7.



Şekil I

Şekil II

İnsanda solunum sırasında gerçekleşen a ve b durumları için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

| | a | b |
|----|--------------------------|---------------------------|
| A) | Diyafram gevşer | Diyafram kasılır |
| B) | Akciğer iç basıncı artar | Akciğer iç basıncı azalır |
| C) | Göğüs boşluğu daralır | Göğüs boşluğu genişler |
| D) | Akciğer hacmi azalır | Akciğer hacmi artar |
| E) | Karın boşluğu daralır | Karın boşluğu genişler |

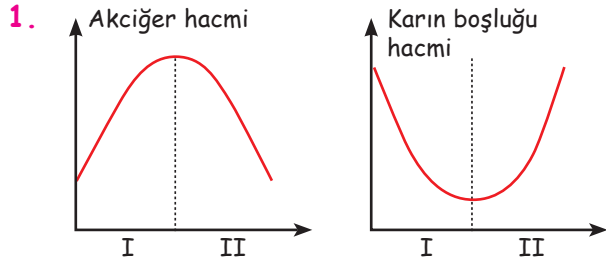
8. Günümüzde birçok yerli And Dağları ve Himalayalarda 3500 m irtifada yaşamaktadır. Peru'daki And Dağlarında 5100 m'de yaşayan bir grup insan 5700 m'deki maden ocaklarında çalışmaktadır. Bu kişilerin göğüs çapları genişler geriye kalan vücut kısımları daha küçük kalır. Kalpleri alçak irtifada yaşayan insanlara göre daha büyüktür. Akut dağ hastalığı bu insanlarda görülmez. Akut dağ hastalığında, yükseklere adapte olmayan insanlarda oksijenin kısmi basıncı deniz seviyesinde 159 mmHg iken 15000 m yükseklikte 18 mmHg civarında olur.

Buna göre;

- I. Yükseklere çıktıkça atmosferin O_2 oranı düşer.
- II. Yükseklerde solunum problemi yaşamamak adına göğüs çapının ve ona oranla kalp büyüklüğünün artması gerekir.
- III. Akut dağ hastalığı deniz seviyesinde yaşayan bireylerde yükseklere çıktığında ortaya çıkabilir.

Yorumlarından hangileri doğrudur?

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

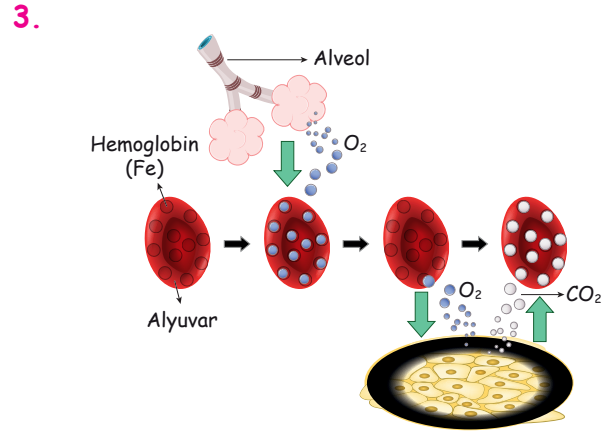


Yukarıdaki grafiklerde sağlıklı bir insanın solunumu sırasında meydana gelen bazı değişimler gösterilmiştir.

Buna göre aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğru olabilir?

| | I | II |
|----|--------------------------|---------------------------|
| A) | Nefes verme | Nefes alma |
| B) | Diyafram kası gevşer | Diyagram hızı kasılır |
| C) | Kaburga kasları kasılır | Kaburga kasları gevşer |
| D) | Akciğer iç basıncı artar | Akciğer iç basıncı azalır |
| E) | Pasif bir işlemdir | Aktif bir işlemdir |

2. Solunum hızını etkileyen faktörler ile ilgili;
- I. Atmosferdeki O_2 azalırsa solunum hızı artar.
 - II. Kandaki O_2 artarsa solunum hızı artar.
 - III. Kandaki CO_2 artarsa solunum hızı artar.
 - IV. Kanın pH'si yükselirse solunum hızı artar.
- Yorumlarından hangileri doğrudur?
- A) I ve III
 - B) II ve III
 - C) I ve IV
 - D) I, II ve IV
 - E) III ve IV



Yukarıda yapısı gösterilen alyuvar ve hemoglobin molekülü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Hemoglobin, O_2 ile kolay CO_2 ile zor ayrılır.
- B) Hemoglobin, glikoz ve mineral yapılıdır.
- C) Hemoglobin, kan plazmasında O_2 taşır.
- D) Hemoglobin, kanın O_2 taşıma kapasitesini artırır.
- E) Hemoglobin, solunum gazlarına tek yönlü bağlanır.

4. Sağlıklı bir insan deniz seviyesinden yükseklere çıktığında;
- I. Omurilik soğanı uyarılır.
 - II. Solunum hızı artar.
 - III. Kalp atışı hızlanır.
 - IV. Kanın pH'si normale döner.
- olayları hangi sıra ile gerçekleşir?
- A) I, III, II, IV
 - B) II, I, III, IV
 - C) I, II, III, IV
 - D) III, II, I, IV
 - E) III, I, II, IV

5. Sağlıklı bir insan suya daldığı zaman nefes alışını kısa süreli olarak durdurabilir.

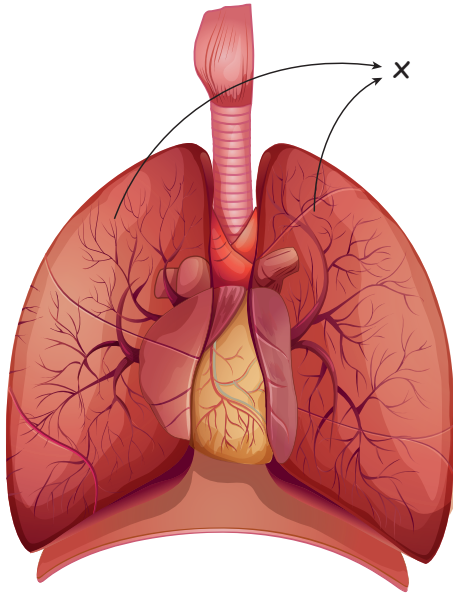
Bu durum;

- I. Soluk almanın kalıtsal bir refleks olduğu,
 II. Omurilik soğanının beyin tarafından denetlendiğini,
 III. Uç beyinde bulunan merkezin soluk alma olayını kontrol ettiğini

durumlarından hangileri ile açıklanamaz?

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

6.



Yukarıda şekli verilen x organı ile ilgili;

- I. Yapısındaki düz kaslar sayesinde kasılıp gevşeyebilmektedir.
 II. Dışında tek katlı plevra zarı bulunur.
 III. Pons ve omurilik çalışma mekanizmasını düzenler.

yorumlarından hangileri yanlıştır?

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

7. Hemoglobin molekülünün O_2 ile birleşme oranını;

- I. Ortam sıcaklığı
 II. O_2 'nin kısmi basıncı
 III. Atmosferin CO_2 oranı
 IV. Kanın pH'si

durumlarından hangileri etkileyebilir?

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

8. I. Akciğerler düz kas yapısına sahiptir.
 II. Soluk borusu elastik kıkırdak yapıya sahiptir.
 III. Bronşçuklar kaslı yapıya sahiptir.

Akciğerlerin yapısı ile ilgili yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

9.

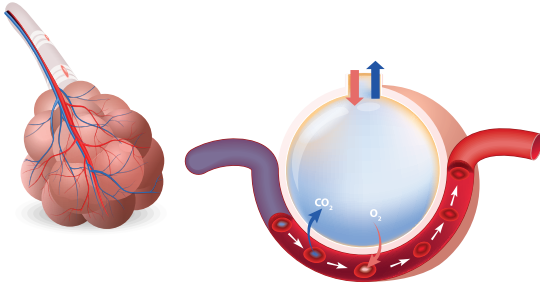
| | Soluk alma | Soluk verme |
|------|--------------------------|---------------------------|
| I. | Diyafram kasılır | Diyafram gevşer |
| II. | Göğüs iç hacmi artar | Göğüs iç hacmi azalır |
| III. | Pasif bir olaydır | Aktif bir olaydır |
| IV. | Akciğer iç basıncı artar | Akciğer iç basıncı azalır |
| V. | Karın iç basıncı azalır | Karın iç basıncı artar |

Yukarıdaki tabloda soluk alma ve soluk verme ile ilgili bazı özellikler numaralandırılmıştır.

Bu özelliklerden hangilerinde hata vardır?

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

1.



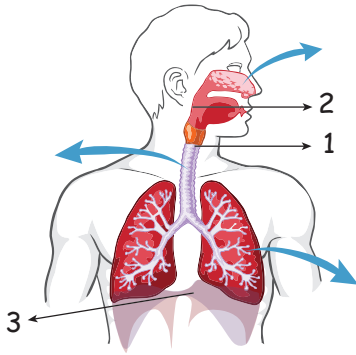
Yukarıda şekli verilen yapı ile ilgili;

- I. Yalnızca memeli akciğerinde bulunur, solunum yüzeyini artırır.
- II. Kılcal damar ağı ile çevrelenmiştir.
- III. Bronşçukların sonlandığı kısımdır.
- IV. Yüzeyini örten glikoprotein yapı soluk almayı kolaylaştırır, su kaybını önler.

Yorumlarından hangileri doğrudur?

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

2.



Yukarıdaki şekilde insanda solunum sistemine ait bazı yapılar numaralandırılmıştır.

Buna göre aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

- | | 1 | 2 | 3 |
|----|--------------|--------------|----------|
| A) | Gırtlak | Yutak | Akciğer |
| B) | Gırtlak | Yutak | Diyafram |
| C) | Soluk borusu | Gırtlak | Akciğer |
| D) | Soluk borusu | Gırtlak | Diyafram |
| E) | Gırtlak | Soluk borusu | Diyafram |

3.

| | Kılcal damar | Tepkime ürünleri |
|------|--------------|--|
| I. | Alveol | HbCO ₂ |
| II. | Alveol | H ₂ CO ₃ |
| III. | Doku | H ⁺ + HCO ₃ ⁻ |
| IV. | Doku | Hb + O ₂ |

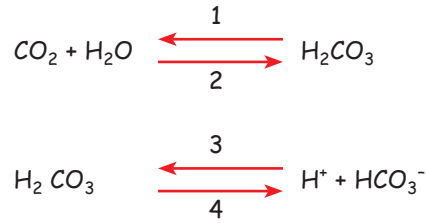
Yukarıdaki tabloda alveol ve doku kılcallarında meydana gelen bazı tepkime ürünleri numaralandırılmıştır.

Tepkime ürünlerinden hangilerinde bir yanlılık yapılmıştır?

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

ÇİTA YAYINLARI

4.



Yukarıda verilen tepkimeler CO₂'in taşınması sırasında kanda meydana gelmektedir.

Numaralandırılmış kısımlarla ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

- | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|---------|---------|---------|---------|
| A) | Doku | Akciğer | Doku | Doku |
| B) | Doku | Doku | Akciğer | Akciğer |
| C) | Doku | Akciğer | Doku | Akciğer |
| D) | Doku | Akciğer | Akciğer | Akciğer |
| E) | Akciğer | Doku | Akciğer | Doku |

5.



Yukarıdaki grafikte bir insanda karın boşluğu hacmindeki değişim gösterilmiştir.

Bu grafiğe göre;

- I. (0 - t₁) aralığında diyafram kubbeleşir.
- II. (0 - t₁) aralığında hava akciğerlere dolar.
- III. (t₁ - t₂) aralığında kaburga kasları kasılır.

Yorumlarından hangileri yanlıştır?

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

6. Hemoglobin molekülü ile ilgili aşağıda bazı özellikler verilmiştir.

Bu özelliklerden hangisi doğrudur?

- A) Hemoglobin, O₂ ile kolay CO₂ ile zor ayrılır.
- B) Hemoglobin, glikoz ve mineral yapılıdır.
- C) Hemoglobin, kan plazmasında O₂ taşır.
- D) Hemoglobin, kanın O₂ taşıma kapasitesini artırır.
- E) Hemoglobin, O₂ ve CO₂ 'ye tek yönlü bağlanır.

7.

- I. $CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$
- II. $H^+ + HCO_3^- \longrightarrow H_2CO_3$
- III. $H^+ + Hb \longrightarrow HbH$
- IV. $Hb + O_2 \longrightarrow HbO_2$
- V. $H_2CO_3 \longrightarrow H_2O + CO_2$

Yukarıdaki tepkimelerden hangisi enzimlerle gerçekleştirilir?

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

8.

Omurilik soğanından diyafram kaslarına çok fazla uyarı gönderilmesi sonucu;

- I. Kanın pH'si artar.
- II. Kandaki CO₂ oranı azalır.
- III. Soluk alışverişi hızlanır.

Yukarıdaki olaylardan hangileri gerçekleştirilir?

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

9.

İnsanda O₂ taşınması ile ilgili olarak aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Yaklaşık olarak % 3'lük kısmı kan plazmasında çözünmüş olarak taşınır.
- B) Alyuvarlarda bulunan hemoglobine bağlanarak oksihemoglobini oluşturur.
- C) Alveollerden kılcallara difüzyon ile geçer.
- D) Doku kılcallarında Bohr etkisi ile hemoglobinden ayrılır.
- E) Doku kılcallarına gelen O₂ aktif taşıma ile dokuya geçer.

10. 1. Diyafram kasılır.
2. Kaburga kasları gevşer.
3. Diyafram düzleşir.
4. Akciğer hacmi artar.
5. Akciğer içi basıncı düşer.
6. Göğüs boşluğu hacmi azalır.

Yukarıda verilen olaylardan hangileri soluk alma (x) hangileri soluk verme (y) sırasında gerçekleşir?

| | x | y |
|----|------------|---------|
| A) | 1, 3, 4, 5 | 2, 6 |
| B) | 1, 4, 5, 6 | 2, 3 |
| C) | 2, 3, 6 | 1, 4, 5 |
| D) | 2, 4, 5 | 1, 3, 6 |
| E) | 1, 4, 5 | 2, 3, 6 |

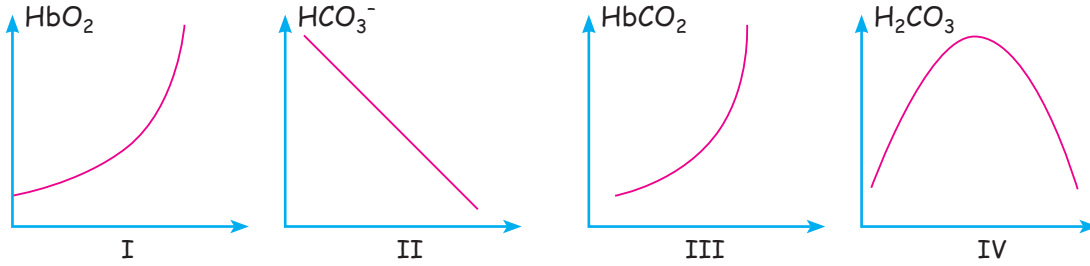
11. I. Kapı toplardamarı
II. Karaciğer üstü toplardamarı
III. Alt ana toplardamar
IV. Aort
V. Akciğer atardamarı

yukarıdaki damarların karboksihemoglobin oranlarının çoktan aza sıralaması aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?

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

ÇİTA YAYINLARI

12. Kan, kılcallardan geçerken görülen bazı durumlar aşağıdaki grafiklerde verilmiştir.



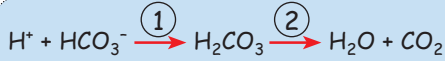
Bu grafiklerden hangileri kan, doku kılcallarından geçerken çizilebilir?

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

1. Aşağıdaki verilen moleküllerden hangisi hemoglobinin ile daha kararlı bağ kurar?

- A) CO_2 B) HCO_3^-
C) H_2O D) H_2CO_3
E) CO

2.



Yukarıda verilen reaksiyon ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

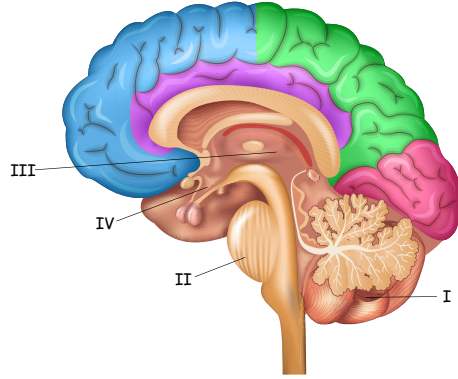
- A) Her iki tepkimede alyuvarlarda gerçekleşir.
B) Her iki tepkimede tersinir olarak gerçekleştirilir.
C) HCO_3^- + plazmadan alyuvarın içerisine geçerek ① numaralı tepkime gerçekleştirilir.
D) H^+ kan pH'sini arttırmamak için Hb ile birleşir.
E) ① ve ② numaralı tepkimeler akciğer kılcalıklarında gerçekleştirilir.

3. I. H bandı daralır.
II. A bandı değişmez.
III. I bandı genişler.
IV. Z çizgisi birbirinden uzaklaşır.
V. Sarkomerin boyu kısalır.

İnsanda kas kasılması (x) ve kas gevşemesi (y) sırasında gerçekleşen olayların eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?

| | x | y |
|----|-------------|-------------|
| A) | I, II, V | II, III, IV |
| B) | II, III, IV | I, V |
| C) | I, II | III, IV, V |
| D) | I, II, III | II, IV, V |
| E) | III, IV, V | I, II |

4.



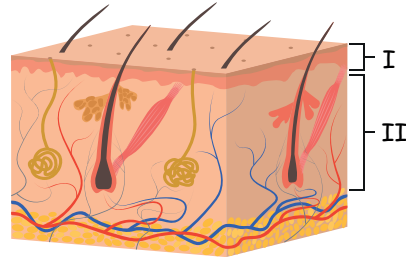
Yukarıdaki şekilde insanda merkezi sinir sistemine ait bazı yapılar numaralandırılmıştır.

Bu yapılar ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlış olarak verilmiştir?

- A) I numaralı kısım; dışta boz içte ak madde bulunur.
B) II numaralı kısım; beyincik yarım küreleri arasında bağlantı sağlar.
C) III numaralı kısım; beş duyu organından gelen uyarılar sınıflandırır.
D) IV numaralı kısım; oksitosin ve ADH hormonlarını üretir.
E) II numaralı kısım, omurilik soğani ve orta beyin ile beyin sapını oluşturur.

ÇİTA YAYINLARI

5.

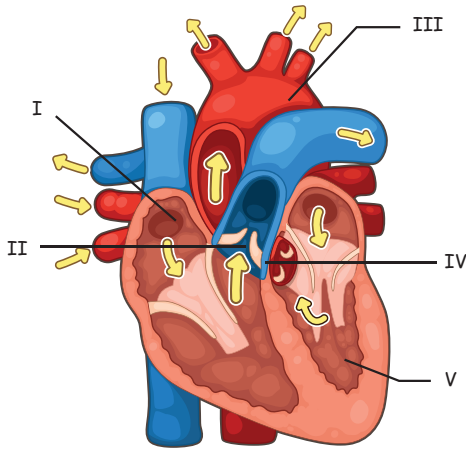


Yukarıdaki şekilde insan derisine ait bazı kısımlar numaralandırılmıştır.

Bu kısımlarla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğru olarak verilmiştir?

- A) I numaralı kısımda; bulunan hücreler melatonin hormonu ile uyarılarak melanin pigmenti üretebilirler.
B) I numaralı kısımda; bulunan hücrelerin tamamı canlı ve bölünebilirler.
C) I numaralı kısımda; ter ve yağ bezleri bulunur.
D) II numaralı kısımda; koni hücreleri, ruffini ve pacini gibi reseptörler bulunur.
E) II numaralı kısımda bulunan kan damarları vücut sıcaklığının ayarlanmasında görev alır.

9.



- I. SA
 II. AV
 III. Aort
 IV. Yarım ay kapakçıkları
 V. Karıncıklar

İnsanda kalp yapısına ait bazı noktalar numaralandırılmıştır.

Buna göre;

- Otonom sinir sistemi önce I'i uyarır. Oluşan uyarı II'ye yayılır.
- III numaralı yapıdan ayrılan koroner damarlar kalbi besler.
- IV numaralı yapı akciğer atardamarı ve aortun girişinde bulunan yarım ay kapakçıklarıdır.
- V. numaralı yapılardan sağ taraftaki sol taraftakinden daha kalındır.

Yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) a, b ve d B) a, b ve c C) b, c ve d
 D) a ve b E) c ve d

10. Endokrin sisteme ait bazı hormonlar ve görevleri aşağıdaki gibi eşleştirilmiştir.

Buna göre;

- ADH → Böbreklerden su atılmasını sağlar.
- Oksitosin → Anelik iç güdüsünü oluşturur.
- STH → Karbonhidrat - yağ metabolizmasını ayarlar.
- TSH → Kalsitonin salgılaması için tiroit bezi- ni uyarır.

İfadelerinden hangileri yanlış olarak verilmiştir?

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

CEVAP ANAHTARI

Sen Çöz

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | |
| C | C | D | C | A | D | D | | |

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

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

| | | | | | | | | |
|-----------|---|----|----|----|----|----|---|---|
| TEST 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | D | B | C | E | A | A | E | B |
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | | |
| | B | B | A | B | A | B | | |

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

| | | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TEST 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | B | A | A | E | B | B | C | C |
| | 9 | | | | | | | |
| | B | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TEST 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | C | D | A | A | E | C | E | C |

| | | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TEST 7 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | C | A | D | C | D | B | A | C |
| | 9 | | | | | | | |
| | C | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TEST 8 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | A | B | D | E | B | A | A | E |

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

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