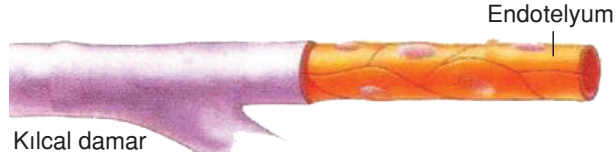
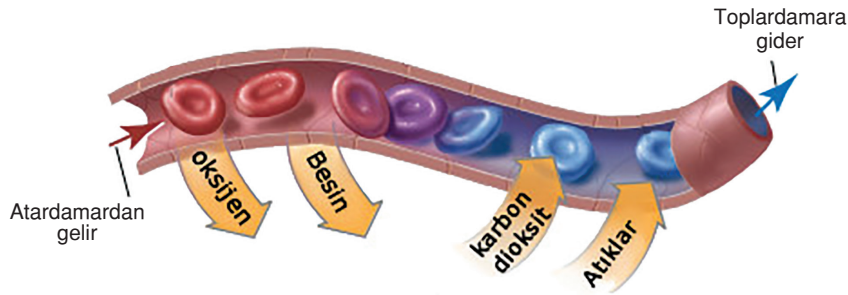


- ✓ Yapısında sadece tek sıralı epitel doku (endotelyum) bulunduğundan çok incedir.

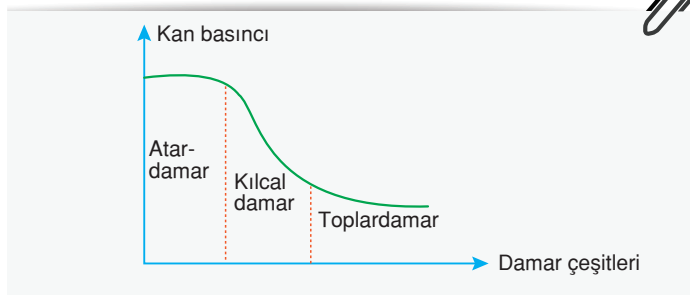


- ✓ Kan ile hücreler arasındaki madde alışverişini kılcal damarlarda gerçekleştirir.



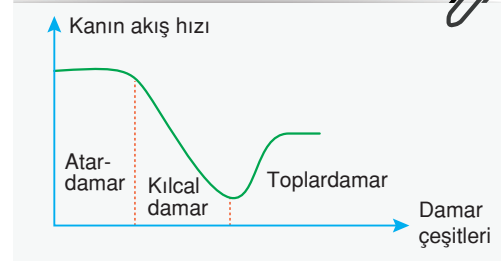
- ✓ Yapısında kas bulunmadığından kasılıp gevşeyemez ve bu nedenle kılcal damar ağı boyunca kan basıncı azalır.
- ✓ Kanın akış hızının en düşük olduğu damardır.

Kanın damar çeperine yaptığı basınca **kan basıncı** denir.



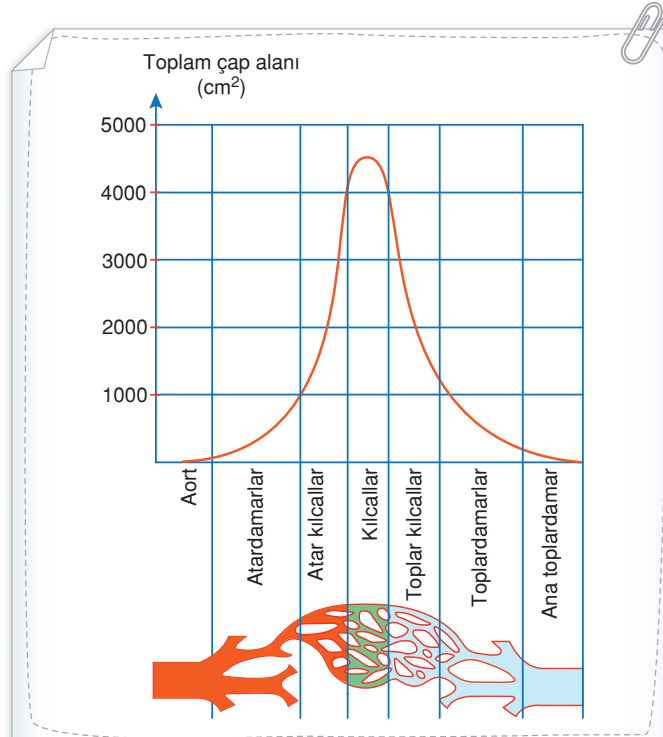
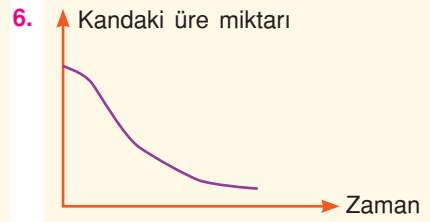
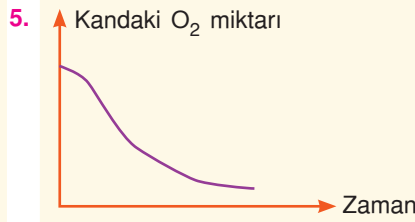
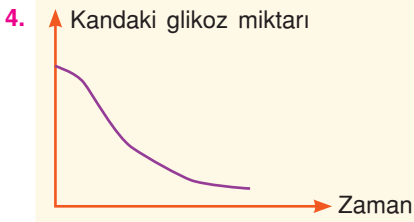
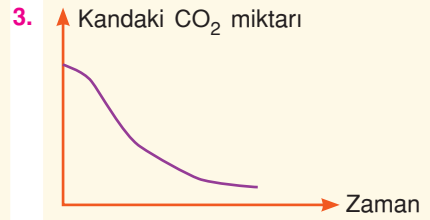
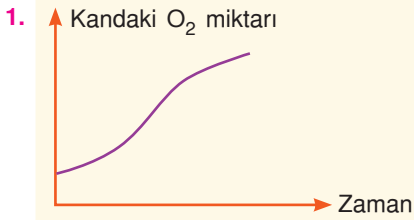
- ✓ Kan basıncı kan kalpten uzaklaştıkça azalır.
- ✓ En büyük atardamar olan aortta kan basıncı en yüksektir.
- ✓ Kanın damarlardaki akışını sağlayan en önemli etken kalpteki karıncıkların kanı pompalamasıdır.
- ✓ Kalbin karıncıklarının kasılması ile oluşan basınç, kanı atardamarlara iter. Kan en hızlı atardamarlarda hareket eder.

- ✓ Kan atardamarlardan kılcal damarlara geçtiğinde, kılcal damar sayısının fazla olması ve çaplarının toplamının atardamarlarınkinden büyük olması nedeniyle kanın akış hızı yavaşlar.
- ✓ Kan kılcal damarlardan toplardamarlara geçtiğinde, toplardamarların toplam çapının kılcal damarların toplam çapından küçük olması ve toplardamar yapısındaki kasların kasılması nedeniyle kanın akış hızı yeniden artar.



Etkinlik 3

Aşağıdaki grafiklerde verilen değişimlerin gerçekleştiği damarların isimlerini yazınız.



KAN DOLAŞIMI

İki çeşittir.

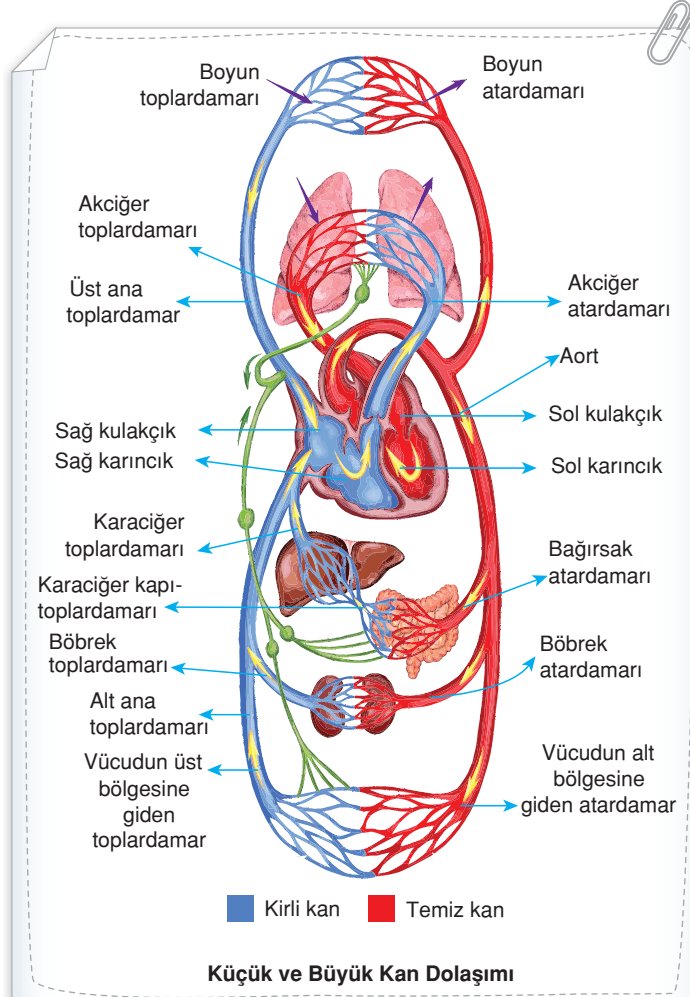
1. Küçük dolaşım:

- ✓ Kalp ile akciğerler arasında yapılır.
- ✓ Kirli kanın temizlenmesini sağlar. (Kan O_2 'ce zenginleştirilip CO_2 'ce fakirleştirilir.)
- ✓ Kalbin sağ karıncığından başlayıp sol kulakçığına sona erer.
- ✓ Balıklar hariç tüm omurgalılarda görülür.

2. Büyük dolaşım:

- ✓ Kalp ile solunum organı dışındaki tüm organlar arasında yapılır.
- ✓ Temiz kanın doku ve organlara dağıtılmasını, kirlenen kanın kalbe geri gelmesini sağlar. (Doku ve organlarda; besin ve oksijen hücrelere, hücrelerde oluşan CO_2 ve atık maddeler kana geçer.)
- ✓ Kalbin sol karıncığından başlayıp sağ kulakçığına sona erer.

Vücutta kirlenen kan, üst ve alt ana toplardamarlarla sağ kulakçığına gelir. Sağ kulakçığından sağ karıncığına geçer. Kirli kan sağ karıncığından akciğer atardamarı ile akciğerlere gider. Akciğerlerde temizlenen kan, akciğer toplardamarı ile kalbin sol kulakçığına gelir, buradan sol karıncığına geçer. Daha sonra aort ile tüm vücuda dağılır.

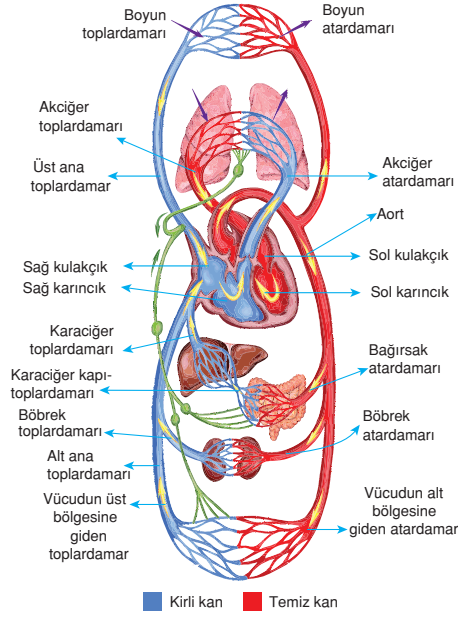


Etkinlik 4

Sol bacağındaki toplardamara ilaç verilen ve izlenen kişide, ilacın böbreklere taşınması sırasında geçtiği yapılar karışık olarak verilmiştir.

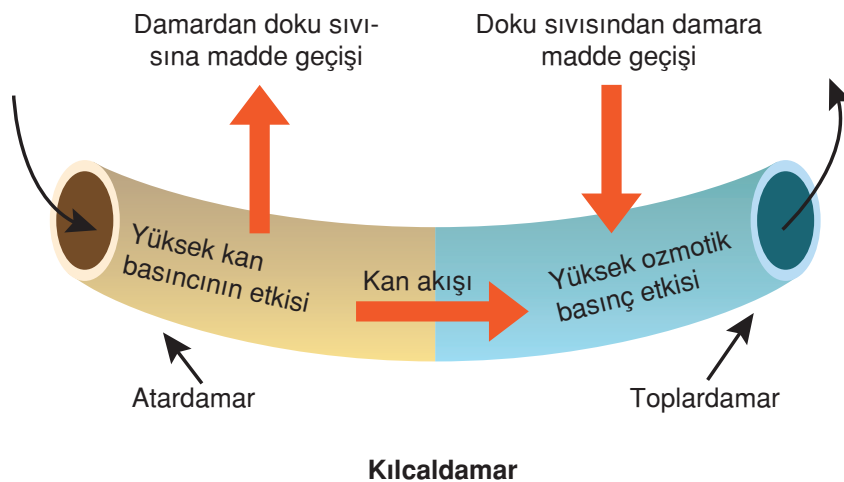
Bu yapıları sıralayınız.

1. Akciğer toplardamarı
2. Sağ kulakçık
3. Böbrek atardamarı
4. Akciğer atar damar
5. Sol karıncık
6. Alt ana toplar damar
7. Sol kulakçık
8. Aort
9. Sağ karıncık



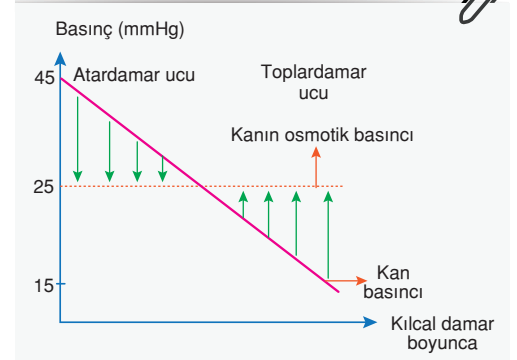
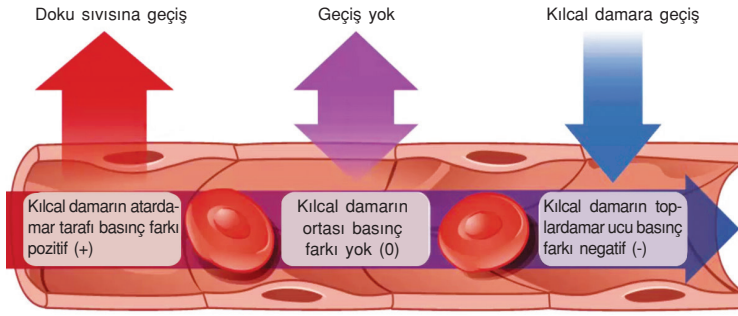
STARLING HİPOTEZİ

- ✓ Kan ile doku sıvısı arasındaki madde alışverişini açıklar.
- ✓ Madde alışverişi kılcal damarlarda, kan proteinlerinden kaynaklanan osmotik basınç ve kan basıncı sayesinde yapılır. Kan basıncı, karıncıkların kana uyguladığı basınçtır. Toplardamarlarda en azdır. Kan basıncı etkisiyle kandaki solunum gazları, su ve monomer besinler kılcal damarın atardamar ucundan doku sıvısına ve sonra da hücrelere geçer.

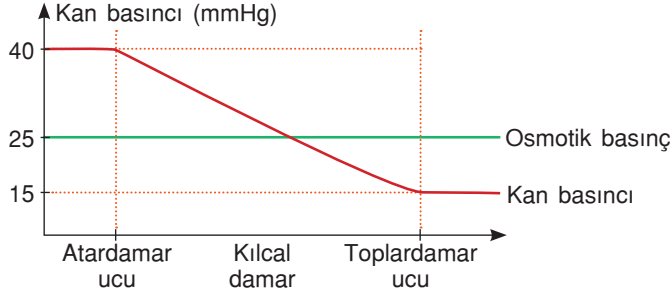


Kılcal damardan doku sıvısına çok az miktarda (küçük) kan proteinleri de geçer. Kan plazmasında protein miktarı çok olduğundan osmotik basınç, doku sıvısının osmotik basıncından daha büyüktür.

Kandaki protein miktarı sabit olduğundan protein osmotik basıncı kılcal damar boyunca sabittir. Kılcal damarın atardamar ucunda kan basıncı, osmotik basınçtan büyük olduğu için kandaki O_2 , su ve monomer besinler kılcal damarın atardamar ucundan doku sıvısına geçer. Kan basıncı ile osmotik basınç eşitken kan ile doku sıvısı arasında madde alışverişi olmaz. Kılcal damarın toplardamar ucunda kan basıncı iyice azalmış olduğundan protein osmotik basıncı kan basıncından yüksektir. Bu nedenle hücrelerde oluşan atıklar doku sıvısından kılcal damara geçer.



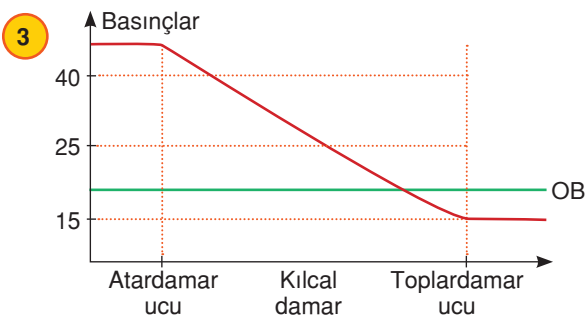
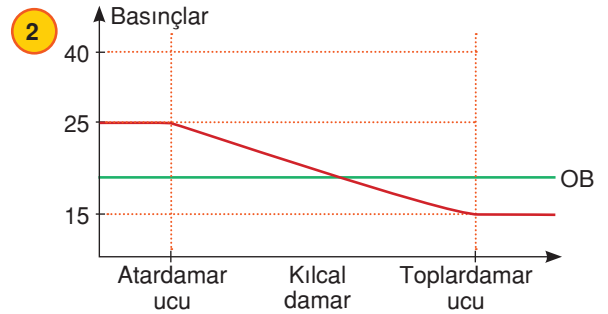
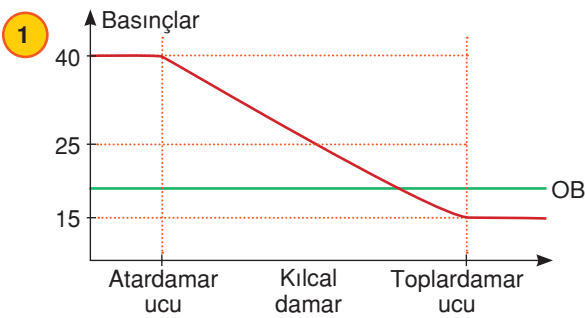
Etkinlik 5



Sağlıklı insanda kanın osmotik basıncı ve kan basıncı değişimi grafikteki gibidir.

Basınçlar aşağıdaki numaralandırılmış grafiklerde verildiği gibi olduğunda etkilerinin neler olacağını belirtiniz.

- 1.
- 2.
- 3.

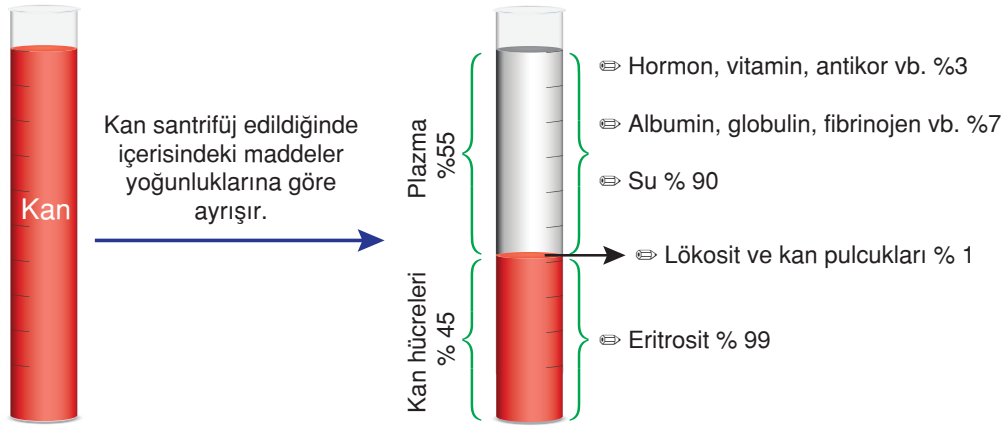


KAN

Kalp ve damarlar içerisinde dolaşan sıvı dokuya **kan** denir. Kanın yaklaşık %55'ini kan plazması, %45'ini kan hücreleri oluşturur.

UYARI

Taze hayvan kanı bir deney tüpünde bir süre bekletilirse kan hücreleri ve kan proteinleri tüpün dip kısmına çöker. Tüpün üst kısmında açık renkli bir sıvı kalır. Bu sıvıya "**serum**" denir. Kan proteinleri plazmada bulunurken serumda bulunmaz.

Kan; plazma ve kan hücrelerinden meydana gelir.

Plazma % 55	
Plazmada bulunan maddeler	Kandaki görevi
Su	Madde taşıma görevi yapar. Çözücüdür.
İyonlar Sodyum, potasyum, bikarbonat, kalsiyum, magnezyum, klor	Ozmotik denge ve pH düzenlenmesi sağlar.
Plazma proteinleri Albumin, fibrinojen, globulin, immüoglobülinler (antikorlar)	Ozmotik denge, pH düzenlenmesi, pıhtılaşma ve savunma sağlarlar.
Kan ile taşınan maddeler	
<ul style="list-style-type: none"> • Besinler (glikoz, proteinler, vitaminler, yağ asitleri) • Metabolizma atıkları (CO₂, üre vb.) • Hormonlar • Oksijen 	

Kan Plazması

Kanın renksiz sıvı kısmıdır. %90'ını su, geri kalan kısmını monomer besinler, antikorlar, iyonlar, ürik asit, üre, hormonlar, ve kan proteinleri oluşturur.

Plazma proteinleri; albumin, globulin, fibrinojen ve antikorlardır. (Immunoglobulinler)

Albumin ve globulin: Hücrelerin ve vücut sıvısının su oranını düzenleyen proteinlerdir. Kanın osmotik basıncını oluştururlar.

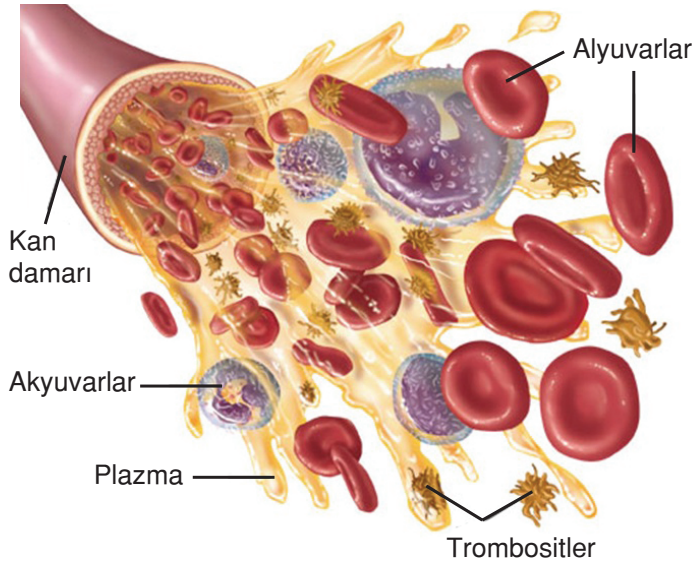
Antikor: Vücuda giren yabancı antijenlere karşı, akyuvarlar tarafından üretilen bağışıklık proteinleridir.

Fibrinojen: Kanın pıhtılaşmasında görev alan lifli bir proteindir. Fibrinojen serumda bulunmaz.

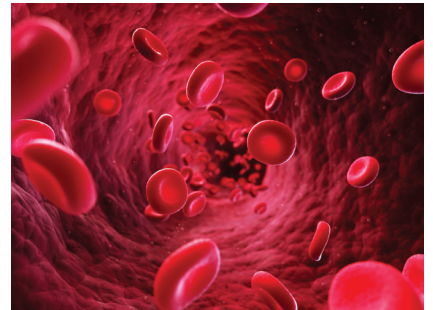
Heparin, kanın damar içinde pıhtılaşmasını engelleyen, karbonhidrat yapılı moleküldür. Bağ dokunun mast hücreleri ve karaciğer tarafından üretilir.

Kan Hücreleri

3 çeşit kan hücresi vardır:

**1. Alyuvarlar (Eritrositler):**

- ✓ 1 mm³ kanda 4,5 – 5,5 milyon tane bulunur.
- ✓ Hemoglobin (Fe içeren proteindir, O₂ ve CO₂ taşınmasında görev yapar.) bulundurduğundan kırmızı renklidir.
- ✓ Olgunlaştıklarında çekirdeklerini ve organellerini kaybederler.
- ✓ Embriyonik dönemde dalak ve karaciğerde, doğumdan sonra kırmızı kemik iliğinde üretilir.

**Alyuvarlar**

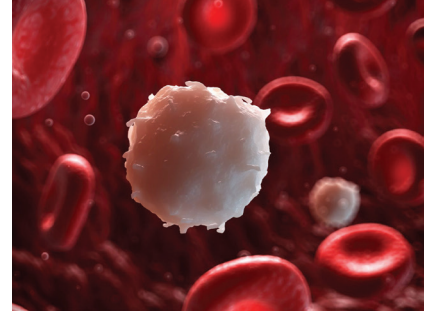
- ✓ Alyuvarların ömürleri yaklaşık 4 aydır. Yaşlandıklarında dalak ve karaciğerde **kupfer** hücreleri tarafından parçalanırlar.
- ✓ Pasif hareket ederler.
- ✓ Görevi O₂ ve CO₂ taşımaktır.
- ✓ Bulundukları özel proteinlere göre kan grupları belirlenir.
- ✓ Enerjilerini fermentasyonla üretirler.
- ✓ Deniz seviyesinden yukarı doğru çıkıldıkça havadaki oksijenin kısmi basıncı azaldığından az olan oksijenden daha fazla yararlanabilmek için kandaki alyuvar sayısı artar.

UYARI

Erkeklerde, erkek eşey hormonunun kan yapımını artırıcı etkisinden dolayı alyuvar sayısı fazladır.

2. Akyuvarlar (Lökositler):

- ✓ 1 mm³ kanda 8.000 – 10.000 tane bulunur.
- ✓ Renksizdir.
- ✓ Çekirdekli olduğundan bölünerek çoğalır.
- ✓ Ömürleri 3 – 4 saat veya 3 – 4 gündür.
- ✓ Görevi bağışıklığı sağlamaktır.
- ✓ Antikor sentezler, yalancı ayakları ile aktif hareket eder, fagositoz yaparak mikropları yutar. (Damar dışına çıkarak da mikroplarla savaşır.)
- ✓ Sayıları enfeksiyonlarda artar.
- ✓ Kırmızı kemik iliği, dalak, timüs bezi ve lenf düğümlerinde üretilir.



Akyuvarlar

Granüllü akyuvarlar:

Sitoplazmaları taneciklidir. Çekirdekleri boğumludur. Bazofil, eozinofil, nötrofil olmak üzere üç çeşittir.

Bazofiller heparin (kanın damar içinde pıhtılaşmasını önler) ve histamin (kan damarlarını genişletir) salgılar, **eozinofiller** parazitlerle mücadele eder, alerjik reaksiyonlarda etkilidir. **Nötrofiller** fagositozla bakterileri yok eder. Bu nedenle nötrofillerde lizozom sayısı fazladır.

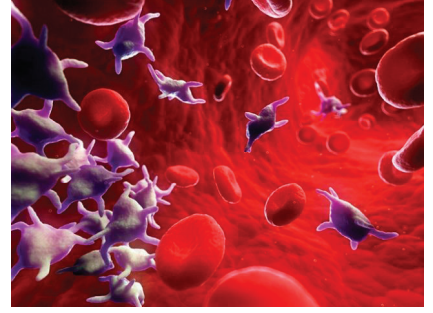
Granülsüz akyuvarlar:

Sitoplazmalarında tanecik yoktur. Çekirdekleri yuvarlaktır. Monosit ve lenfosit olmak üzere iki çeşittir.

Monositler, en büyük akyuvarlardır. Çok sayıda bakteriyi fagosite edebilirler. Kılcaldamarlardan çıkarak bakteriyi yutan **makrofaj**lara dönüşebilirler. **Lenfositler**, plazma ve bellek hücrelerine dönüşebilirler. T lenfositleri hücresel, B lenfositleri ise humoral (sıvısal) bağışıklıkta görev yapar. B lenfositleri plazma hücrelerine dönüşerek antikor üretir. Lenfositler sadece sinir dokuda bulunmaz.

3. Kan pulcukları (Trombositler):

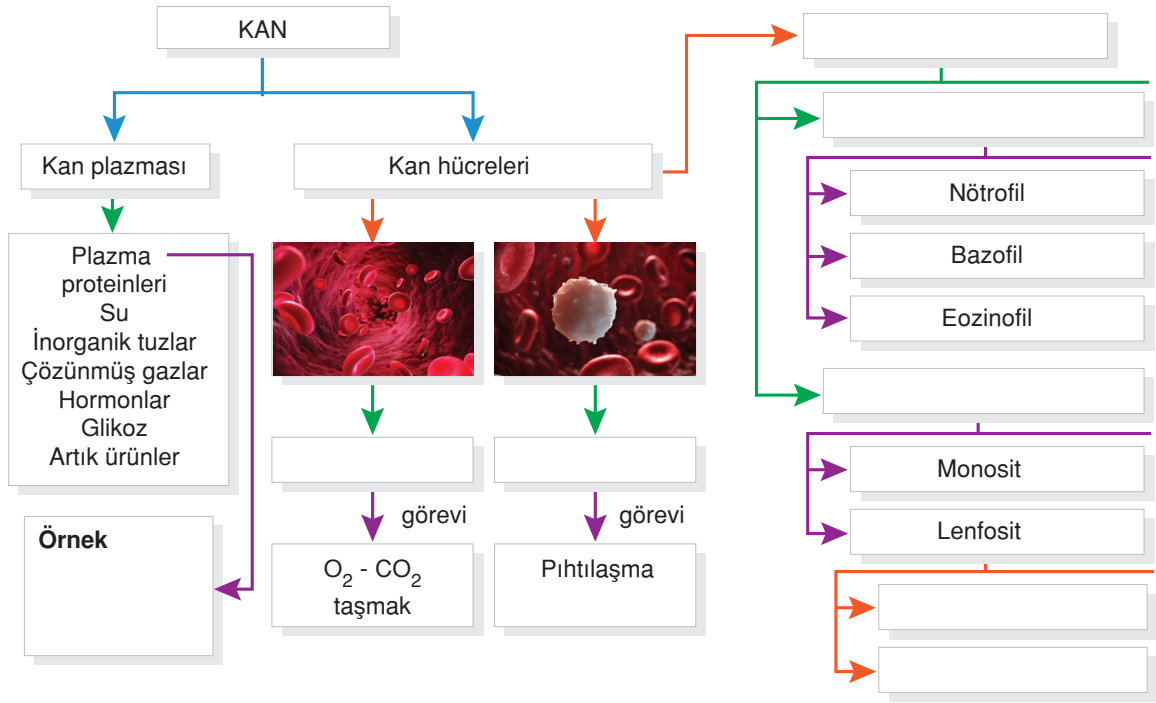
- ✓ 1 mm³ kanda 300.000 tane bulunur.
- ✓ Renksiz ve çekirdeksizdir.
- ✓ Kırmızı kemik iliğindeki büyük hücrelerden kopan parçalardan oluşur.
- ✓ Kanın pıhtılaşmasını sağlar.
- ✓ Ömürleri 8 gün kadardır.



Trombositler

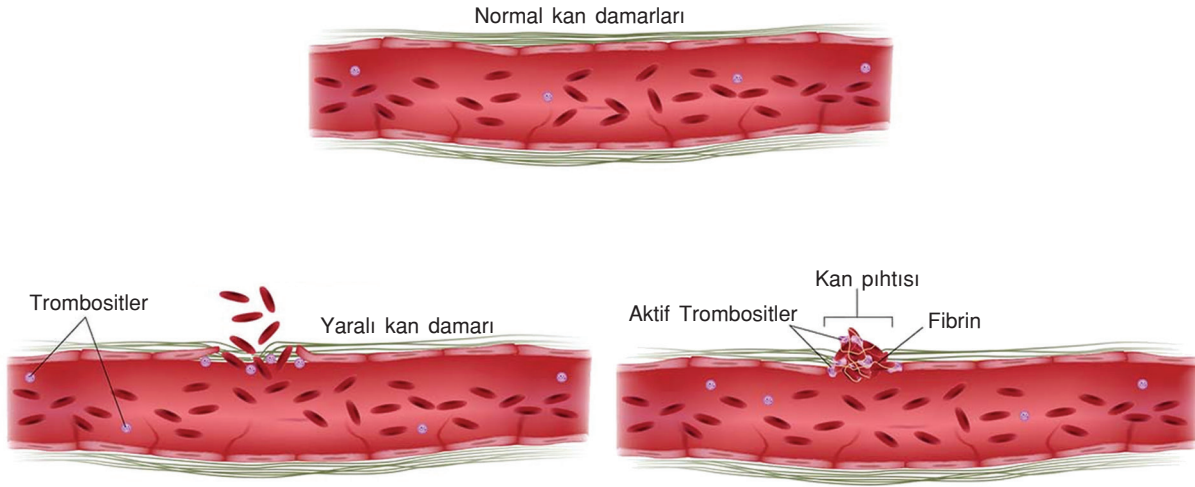
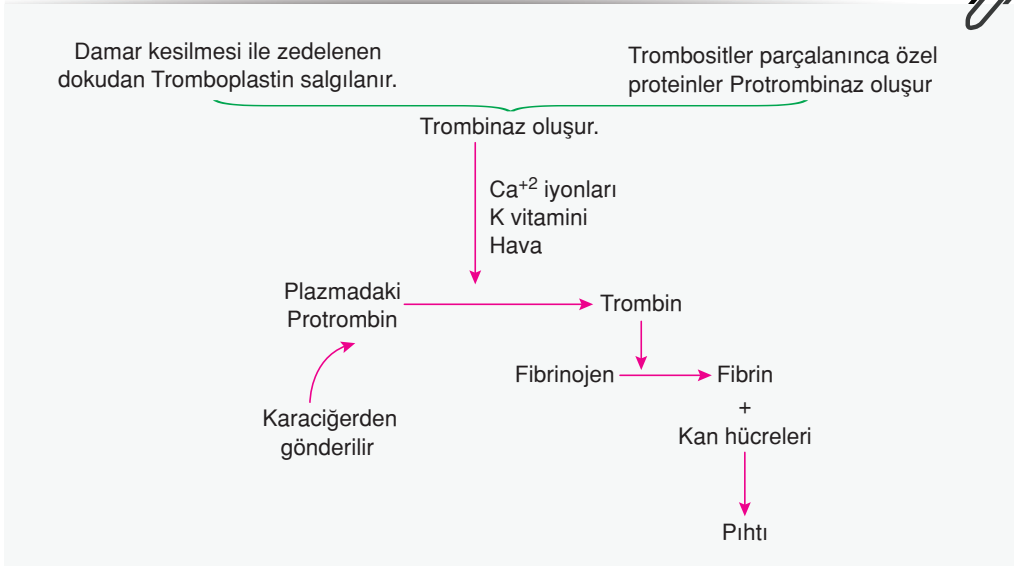
Etkinlik 6

Aşağıdaki kavram haritasında boş bırakılan kutucukları doldurunuz.



Kanın Pıhtılaşması

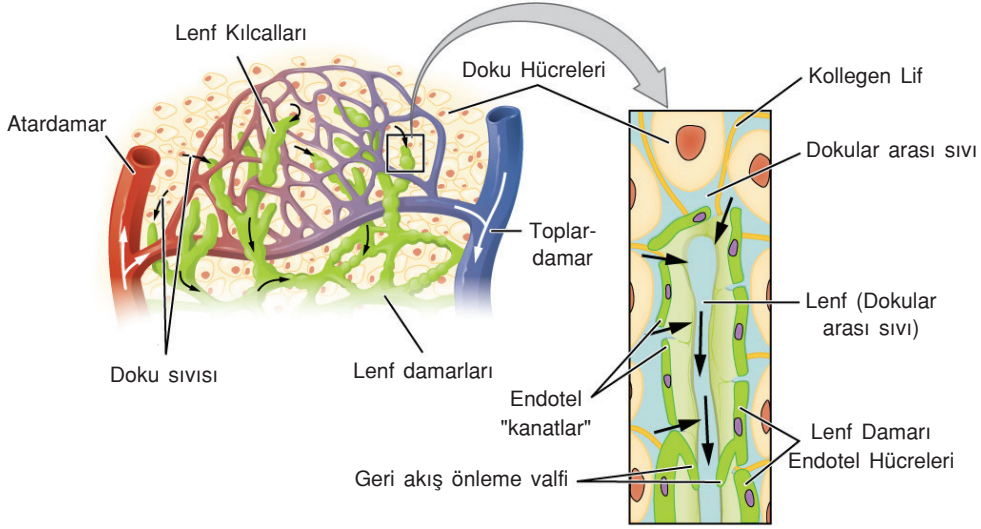
- ✓ Kan damarının kesilmesi ile kesilen dokularda trombosit hücrelerinden ve damar çeperinden pıhtılaşmada görev yapan enzim (tromboplastin) salgılanır.
- ✓ Bu bileşik plazmadaki proteinler, K vitamini ve Ca⁺⁺ iyonları sayesinde protrombinaz enzimine dönüşür.



LENF SİSTEMİ

Yalnız omurgalılarda bulunan ikinci dolaşım sistemidir (Balıklar hariç). Lenf sıvısı (akkan), lenf düğümleri (dalak, bademcikler, timüs bezi ve diğer bazı lenf bezleri) ve lenf damarlarından oluşur.

Hücreler arası boşlukları dolduran sıvıya **doku sıvısı** denir. Bu sıvı kılcal damardan dışarı sızan sıvıdır. Madde alışverişi sırasında dokular arası boşluğa sızan bu sıvının tümü kılcal damara geri dönemez. Dokular arasında kalan kısmı lenf damarları ile toplanır. Lenf damarlarının bir ucu kapalıdır. Bu sistemde dokulardan kalbe doğru tek yönlü taşıma olduğundan kılcal damar ve toplardamar bulunurken, atardamar bulunmaz. Lenfin akışı, kanın akışından yavaştır.

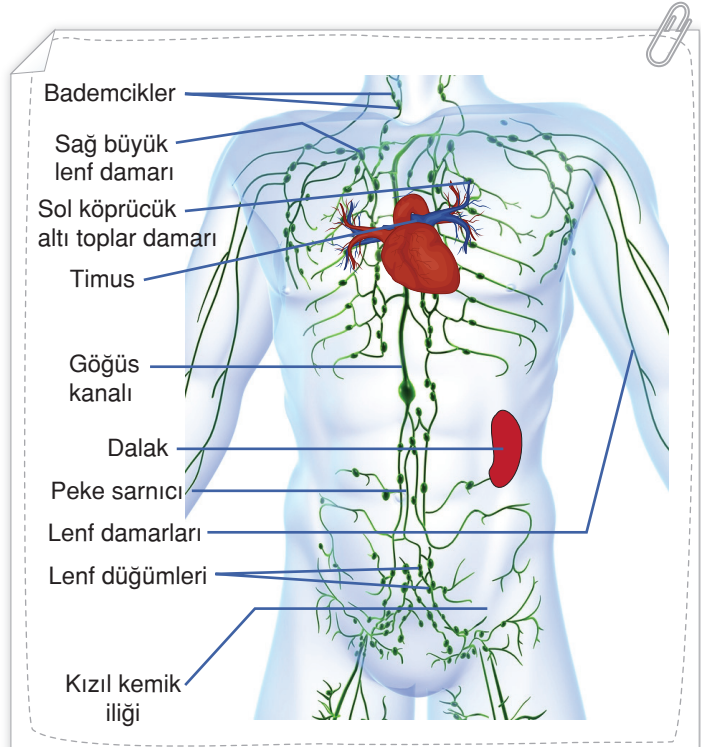


Lenf Sisteminin Görevleri

1. Doku sıvısının yeniden kan dolaşımına katılmasını sağlar.
2. Lenf düğümlerinde mikropları yok ederek bağışıklıkta rol oynar. Lenfosit hücrelerini üretir.
3. Yağ monomerlerinin ve yağda eriyen vitaminlerin incebağırsaktan emilerek kan dolaşımına katılmasını sağlar.

Lenf sıvısı iki yolla kana karışır:

1. Bağırsaklardan lenf kılcallarına emilen ve yağların sindirimi sonucu oluşan monomerler ile bacaklardan ve bağırsaklardan gelen lenf sıvısı, kilus boruları, peke sarnıcı, göğüs kanalı, sol köprücük altı kan toplardamarı, üst ana toplardamar yolunu izleyerek kan dolaşımına katılır. Başın sol yarısı, sol kol ve göğüs bölgesinin sol yarısından toplanan lenf sıvısı da lenf damarları ile göğüs kanalına gelerek üst bölgede birleşir ve sol köprücük altı kan toplardamarı ile kan dolaşımına katılır.
2. Sağ kol, başın sağ yarısı ve göğüs bölgesinin sağ yarısından toplanan lenf sıvısı boyun bölgesindeki büyük lenf damarı ile sağ köprücük altı kan toplardamarı, üst ana toplardamar yolunu izleyerek kan dolaşımına katılır.

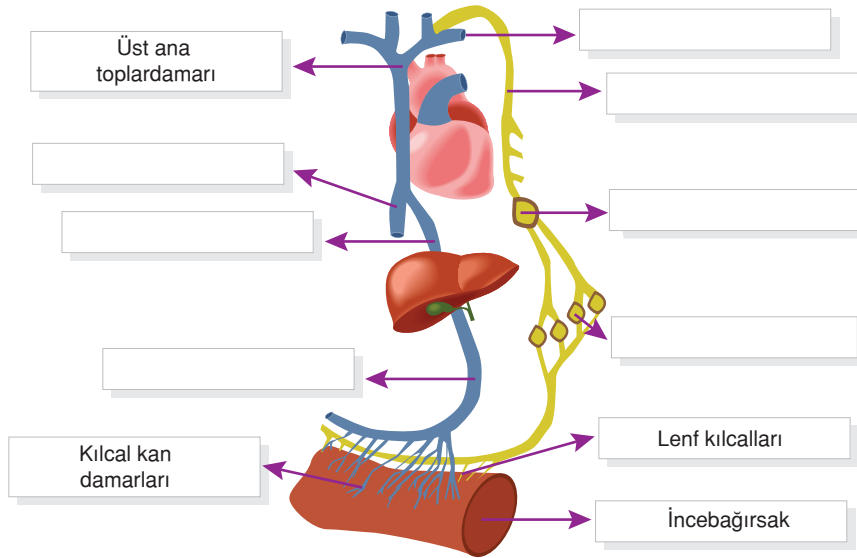


Ödem, doku sıvısı miktarının aşırı artmasıdır.

- ✓ Lenf damarlarının tıkalı veya kapakçıklarının bozulmuş olması
- ✓ Kan basıncının artması
- ✓ Kanın osmotik basıncının, doku sıvısının osmotik basıncından yüksek olması ödeme neden olur.

Etkinlik 7

Lenfin dolaşım sistemine katılmasını gösteren şekildeki numaralandırılmış kutucukları doldurunuz.



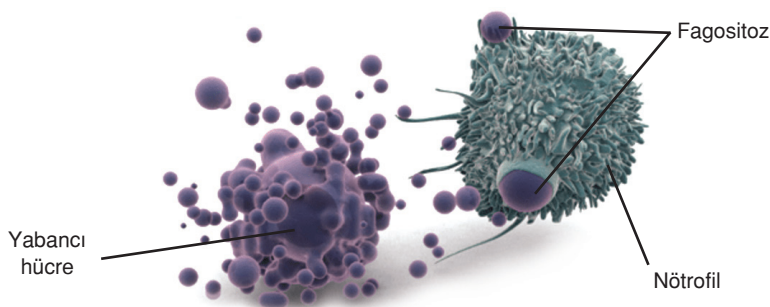
BAĞIŞIKLIK

- ✓ Canlıların yabancı proteinlere, mikroorganizmalara karşı gösterdiği dirence ve savunma gücüne **bağışıklık** denir.

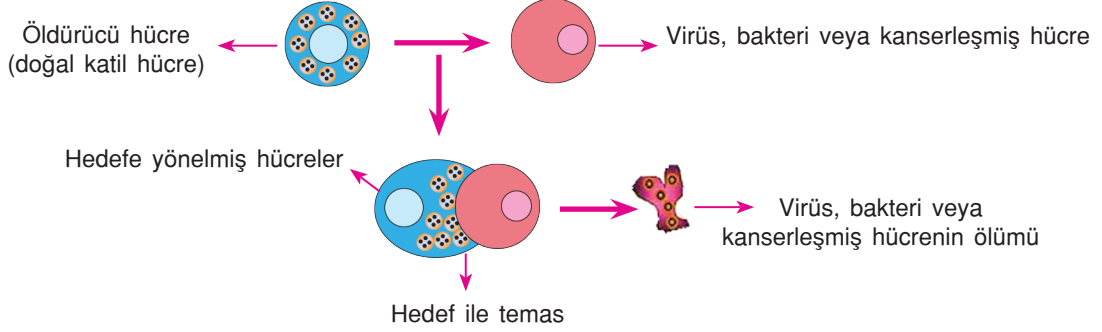
A) Özgül Olmayan Bağışıklık

- ✓ Tüm hayvanlarda görülür.
- ✓ Genel savunmanın birinci hattında gözyaşı, mide asidi, deri gibi fiziksel engellerle vücuda mikrop girişi engellenir.
- ✓ Savunmanın ikinci hattında fagositler, interferon (antimikrobiyal proteinler) yangısal tepki, doğal katil hücreler görev alır.

Fagositler; bazı akyuvar ve doku hücreleridir. Vücuda giren mikroorganizma ve yabancı bileşikler fagositozla yok ederler.

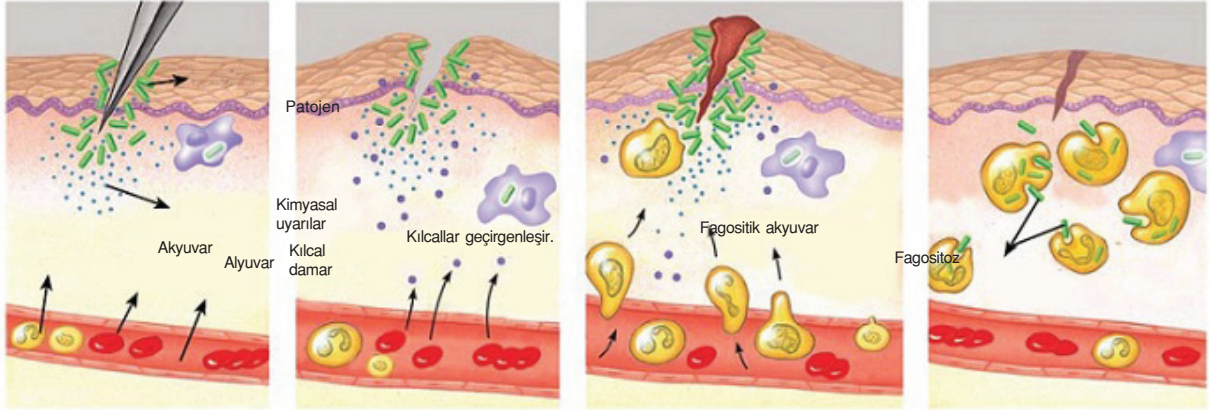


Doğal katil hücreler; lizozim enzimi salgırlarlar. Tümör, kanserleşmiş dokular ve virüs bulaşmış hücreleri yok ederler.



İnterferon; virüslere karşı üretilen savunma proteinleridir.

Yangısal tepki; zarar oluşan dokuda histamin etkisi ile kılcaldamarlar genişler, kanın hacmi artar. Bu durum kızartı ve şişliğe yol açar. Bu sırada akyuvarlar damar dışına çıkarak mikropları yok eder.



Yangısal Tepki

B) Özgül Bağışıklık

- ✓ Yalnız omurgalılarda görülür.
- ✓ Her canlının protein şifresi kendine özgüdür. Vücudumuza giren yabancı proteinlere **antijen** denir.
- ✓ Yabancı proteinlere karşı, akyuvarların ürettiği savunma proteinlerine **antikor** denir. Antikorlar, kanın plazma kısmında bulunur.
- ✓ Vücudumuza giren mikroorganizmaların ürettiği, bir organı ya da sistemi etkileyen ve genellikle protein yapılı olan zehirli maddelere **toksin** denir.
- ✓ Toksinlere karşı akyuvarların oluşturduğu, protein yapılı savunma maddelerine **antitoksin** denir. Antitoksinler, kanın plazma kısmında bulunur.
- ✓ Antikorlar, çok sayıda bakterinin birbirine yapışıp çökmesini sağlar. Bu olaya **aglutinasyon** denir.

Aglütinasyon sayesinde;

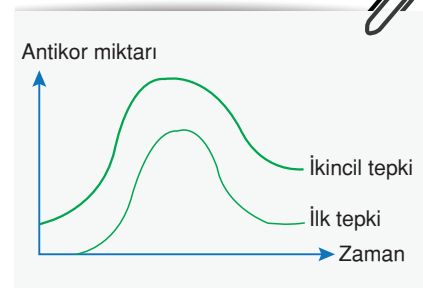
1. Mikroorganizmaların vücut içinde yayılması engellenir.
2. Makrofajların bir anda çok sayıda bakteriyi yok etmesi sağlanır.

Özgül bağışıklıkta lenfositler görev alır. Lenfositler **B lenfosit** ve **T lenfosit** olmak üzere iki çeşittir. İkisi de kemik iliğindeki kök hücrelerin farklılaşması ile oluşur. Vücuda antijen girdiğinde B ve T lenfositleri çoğalmaya başlar. Bir kısmı bellek hücrelerine, bir kısmı antijenle savaşan hücrelere dönüşür. Bu olaya **birincil bağışıklık** denir. Aynı antijen ikinci kez vücuda girdiğinde oluşturulan tepki kısa ve hızlı olur. Buna **ikincil bağışıklık** denir. B lenfositleri **humoral**, T lenfositleri **hücresele bağışıklık** sağlar.

Hümorele bağışıklıkta B lenfositleri antikorları oluşturur. Bu antikorlara **Immunoglobulin (Ig)** denir.

ANTİKOR OLUŞUMU

- ✓ Vücuda giren bakteriler makrofajlar tarafından tutulur.
- ✓ Bir mikroorganizma çeşidinin vücuda ilk kez girmesinden sonraki yaklaşık bir haftalık durgunluk evresinde akyuvarlar mikroorganizmayı tanır.
- ✓ Durgunluk evresinin ardından antikor miktarında artış görülür. Antikor miktarı maksimuma ulaştıktan sonra azalarak belli bir seviyede sabit kalır. Buna **ilk tepki** denir.
- ✓ Aynı mikroorganizmanın 2. kez vücuda girmesinde ise kısa bir durgunluk evresinin ardından hızla antikor üretimi başlar. Buna **ikincil tepki** denir. İkincil tepkide antikor miktarının azalması daha uzun sürer.



Diğer bir akyuvar çeşidi olan **T lenfositleri** ise doğrudan antikor üretmez, fagositoz yapmaz. Hedef hücrenin yüzeyindeki antijene bağlanarak salgıladığı maddelerle hedef hücrede delikler oluşturur. Bu deliklerden giren su, hücreyi patlatır.

Bağ doku hücreleri olan makrofajlar fagositoz yaparak, plazma hücreleri ise antikor üreterek bağışıklıkta rol oynar.



Aşağıdaki tabloyu tamamlayınız.

A) Özgül Olmayan Savunma		B) Özgül Savunma
1. Savunmanın birinci hattı	2. Savunmanın ikinci hattı	Savunmanın üçüncü hattı
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

BAĞIŞIKLIĞIN KAZANILMASI

1. Doğal Bağışıklık

Kalıtıldır. Bazı hastalıklara karşı doğuştan sahip olunan bağışıklıktır. Örnek: Zencilerde hastalık yapmayan sarı humma virüsünün beyaz insanları hasta edip öldürmesi.

2. Kazanılmış Bağışıklık

Sonradan kazanılır. Kalıtsal değildir.

a. Aktif bağışıklık: Vücuda giren antijenlere karşı canlı tarafından antikor oluşturulmasıdır. Aşı olunarak veya hastalığı geçirerek kazanılır.

Aşı ile vücuda etkisi zayıflatılmış antijen veya toksin verilir. Aşı, sağlıklı kişiye uygulanır ve uzun süreli bağışıklık sağlar.

b. Pasif bağışıklık: Hasta insanın hazır antikor veya antitoksin almasıdır. Serum ile sağlanır. Böylece durgunluk evresindeyken mikroorganizmaların üremesi engellenir. Kısa süreli etkilidir.

UYARI

Penisilin antibiyotiği gibi mikrop öldürücü ilaçların bağışıklıkla ilgisi yoktur.

AŞI	SERUM
Sağlıklı insana uygulanır.	Hasta insana uygulanır.
Aktif bağışıklık sağlar.	Pasif bağışıklık sağlar.
Zayıflatılmış antijen içerir.	Antikor içerir.
Uzun süreli etkilidir.	Kısa süreli etkilidir.



Aşağıdaki tabloyu tamamlayınız.



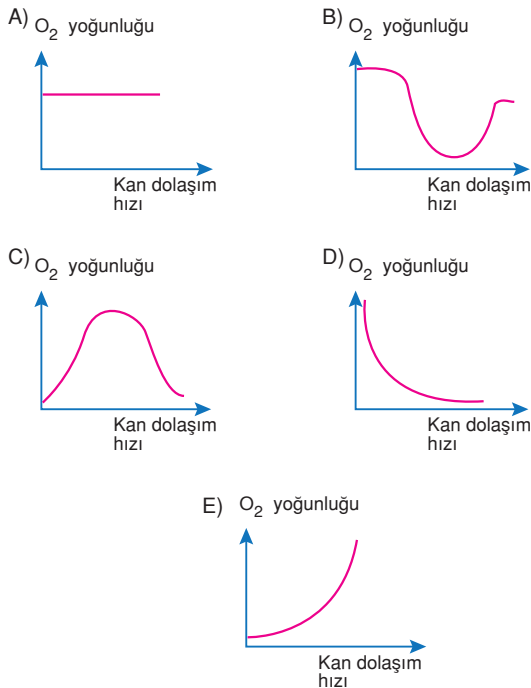
1. Aşağıdakilerden hangisi dolaşım sisteminin görevlerinden değildir?

- A) Hücrelerin ihtiyacı olan organik ve inorganik maddeleri taşımak
- B) Hücrelerde üretilen metabolik atıkları canlıdan uzaklaştırmak
- C) Hücrelerin ihtiyacı olan oksijeni taşımak
- D) Hormonları hedef organlara taşımak
- E) Vücut ısısını düzenlemek

2. Aşağıdakilerden hangisi plazma proteinlerinden değildir?

- A) Hemoglobin
- B) Fibrinojen
- C) Antikor
- D) Histamin
- E) Albumin

3. Deniz seviyesinden yükseklere doğru gidildikçe, ortamdaki oksijen yoğunluğuna bağlı kan dolaşım hızı değişimini gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?



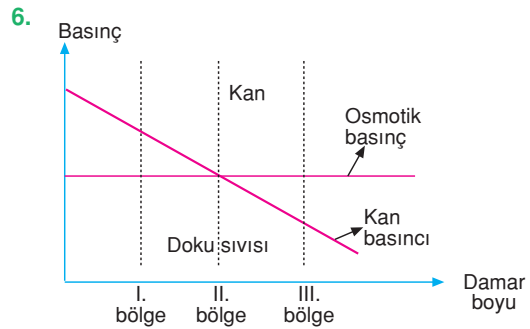
4. I. Akciğer Atardamarı
II. Akciğer Toplardamarı
III. Böbrek Toplardamarı
IV. Aort

Yukarıdaki damarların hangilerinde temiz kan taşınır?

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

5. İnsanda azotlu atıklar, üreye dönüştürülerek atılır. Buna göre ürenin en çok ve en az bulunduğu damarlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

En çok	En az
A) Karaciğer atardamarı	Böbrek atardamarı
B) Kapı toplardamarı	Böbrek toplardamarı
C) Karaciğer toplardamarı	Karaciğer atardamarı
D) Kapı toplardamarı	Karaciğer toplardamarı
E) Böbrek atardamarı	Böbrek toplardamarı



Yukarıdaki grafik Starling hipotezine göre akciğer kılcallarındaki madde alışverişi ile ilgili olarak çizilmiştir.

Buna göre grafikte I, II, III ile gösterilen bölgelerde aşağıda verilen değişimlerden hangisi gerçekleşmez?

- A) I. bölgede kandan akciğer hücrelerine besin ve çözünmüş maddeler geçer.
- B) II. bölgede madde alışverişi olmaz.
- C) III. bölgede metabolik atıklar kan sıvısına geçer.
- D) I. bölgede kandan dokuya O_2 geçişi olur.
- E) III. bölgede akciğer hücrelerinden kana madde geçişi olur.

1. Dolaşım sistemi elemanı olan kan hücrelere besin, su, O₂ götürür; atıkları toplar, vücut ısısını düzenler, hormonları taşır. Ancak atıkları canlıdan uzaklaştırmak akciğer, böbrek, kalın bağırsak gibi organların görevidir.

YANIT B

2. Hemoglobin plazmada bulunmaz. Alyuvarda bulunan kan proteindir.

YANIT A

3. Deniz seviyesinden yükseğe çıkıldıkça havadaki O₂ yoğunluğu azalır. Kanın oksijen yakalama kapasitesinin artması için alyuvar sayısı artar, dolaşım hızı artar.

YANIT D

4. I ve III karbondioksitçe zengin, II ve IV oksijence zengin kan taşır.

YANIT B

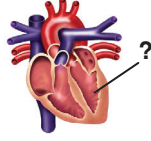
5. Böbrek atardamarı üresi bol kanı böbreğe getirir. Bu kan böbrekte üreden temizlendikten sonra böbrek toplardamarı ile tekrar vücuda geri yollanır.

YANIT E

6. Akciğer kanalında I. bölge CO₂ ce zengin kan taşıyan akciğer atardamarı, III. bölge O₂ ce zengin kan taşıyan akciğer toplardamarıdır. I. bölgede kandan doku sıvısına CO₂, III. bölgede doku sıvısından kana O₂ geçişi olur.

YANIT D

1. Kalbin yapısını gösteren şekilde ? ile belirtilen bölüm ile ilgili,



- I. Sağ karıncıktır.
- II. Temiz kanı aorta verir.
- III. Mitral kapakçık ile üstteki bölümden ayrılır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

2. İnsanda kalbin yapısı ve çalışması ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Kalp, aorttan ayrılan koroner damarlardan besin ve oksijen ihtiyacını karşılar.
- B) Kalbin en dışında çift katlı perikard denilen zar bulunur.
- C) Kalp kası otonom sistem denetiminde istemsiz çalışır.
- D) Kulakçıklar kasıldığında kapakçıklar açılır ve kan karıncıklara dolar.
- E) Karıncık ve kulakçıklar hiçbir zaman aynı anda gevşemez.

3. İnsanda aşağıda verilenlerden hangisi kalp atışını yavaşlatır?

- A) Vücuttaki mikrop sayısının artması
- B) Çevre sıcaklığının artması
- C) Tiroksin hormonunun fazla salgılanması
- D) Sempatik sinirlerin uyarılması
- E) Kandaki CO₂ miktarının artması

4. Kanda aşağıdakilerden hangisinin miktarının artması kalp atış hızını etkilemez?

- A) Oksijen
- B) Karbondioksit
- C) Sıcaklık
- D) Adrenalin
- E) Asetilkolin

5. Aşağıdakilerden hangisi atardamarlara ait bir özellik değildir?

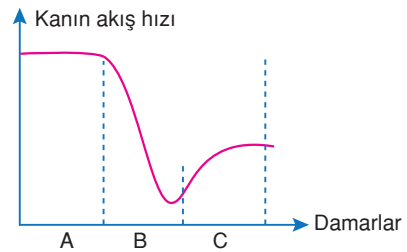
- A) Kanı, kalpten dokulara götüren damarlardır.
- B) Çeperleri toplardamarlardan daha kalındır.
- C) Büyük dolaşımda kirli kanı taşırlar.
- D) Kan akış hızının en fazla olduğu damardır.
- E) Kan basıncı toplardamarlardan daha yüksektir.

6. I. Yapısında düz kas bulunur.
II. Madde alış-verişini sağlar.
III. Elastik lif bulundurur.

Verilenlerden hangileri kılcal damarların özelliklerindedir?

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

7.



İnsanda damarlardan geçmekte olan kanın akış hızı grafiği yukarıda gösterilmiştir.

Buna göre grafikte C ile gösterilen bölgede kanın,

- I. atardamar
- II. toplardamar
- III. kılcal damar

yapılarından hangilerinden geçmekte olduğu söylenebilir?

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

8. Aşağıdakilerden hangisi insanda alyuvar hücrelerinin özelliği değildir?

- A) Kana kırmızı rengini verir.
- B) Kanın asit-baz dengesinin düzenlenmesinde görev yapar.
- C) Vücudun savunmasında görev alır.
- D) Kemik iliğinde üretilir.
- E) Yapısındaki glikoproteinlerle kan grubunu belirler.

9. Aşağıdakilerden hangisi akyuvar hücrelerinin özelliği değildir?

- A) Kemik iliğinde üretilme
- B) Pıhtılaşma için gerekli olan enzimleri üretme
- C) Aktif olarak hareket edebilme
- D) Antikor oluşturabilme
- E) Bakterileri fagositozla yok etme

10. Memelilerin olgunlaşmış alyuvarlarında çekirdek bulunmamasına rağmen diğer tüm omurgalıların alyuvarlarında çekirdek bulunur.

Bu durum memelilerin alyuvarlarına;

- I. daha fazla O₂ ve CO₂ bağlayabilme
- II. daha hızlı oksihemoglobin oluşturabilme
- III. kılcal damarlardan geçiş kolaylığı sağlayabilme

özelliklerinden hangilerine olanak sağlar?

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

11. Kılcal damarlardan doku sıvısına sıvı çıkışı sırasında plazma proteinlerinin bir kısmı da doku sıvısına geçer.

Bu proteinlerin tekrar kana verilmesi aşağıdaki sistemlerden hangisi ile olur?

- A) Lenf
- B) Sindirim
- C) Dolaşım
- D) Boşaltım
- E) Solunum

12. Lenf ve kan dolaşım sisteminde,

- I. atardamar
- II. kılcal damar
- III. toplardamar

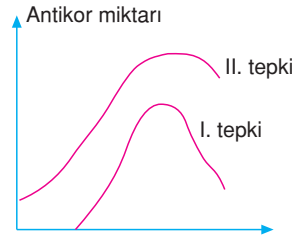
yapılarından hangileri ortak olarak bulunur?

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

13. Aşağıdakilerden hangisi savunmanın 3. hattını oluşturur?

- A) Fagositik hücreler
- B) İnterferonlar
- C) Doğal katil hücreleri
- D) Lenfositler
- E) Yangısal tepki

14.



Yukarıdaki grafikte bir toksinin farklı uygulamalarla bir deney hayvanına verilmesi durumunda, canlının vücudunda oluşturulan antikor miktarının zamana bağlı değişimi gösterilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) İlk tepki yavaş ve daha az, ikinci tepki hızlı ve daha çok antikor üretimine neden olur.
- B) İlk tepki daha hızlı, ikinci tepki daha yavaş antikor artışına neden olur.
- C) Vücuda ilk giren mikrop etkisizdir.
- D) İlk tepkiye karşı oluşturulan bağışıklık ikinci tepkiyi etkilemez.
- E) Aralıklarla yapılan aşılardan yararı yoktur.

1. Karıncıklar kasıldığında kan aşağıdaki yapılardan hangisine geçer?

- A) Akciğer toplardamarı
- B) Üst ana toplardamar
- C) Akciğer atardamarı ve Aort
- D) Alt ve üst ana toplardamarlar
- E) Kulakçıklar

2. Kalbin sağ kulakçığına gelen kan;

- I. sağ karıncık
- II. akciğer toplardamarı
- III. akciğer atardamarı
- IV. sol kulakçık

yapılarından hangi sıraya göre geçerek tekrar kalbe döner?

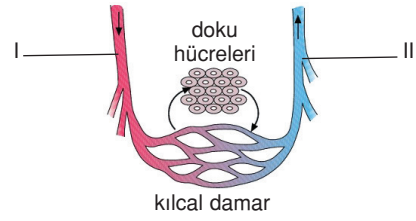
- A) I - II - III - IV
- B) I - III - II - IV
- C) II - IV - III - I
- D) III - I - II - IV
- E) IV - III - I - II

3. Sağlıklı bir insanın sol kolundaki toplardamara işaretli alyuvar veriliyor ve bir süre sonra bu alyuvaya böbrekte rastlanıyor.

Bu alyuvar böbreğe ulaşmaya kadar aşağıdaki damarların hangisinden geçmemiştir?

- A) Üst ana toplardamar
- B) Akciğer atar damarı
- C) Böbrek toplar damarı
- D) Böbrek atar damarı
- E) Aort

4.



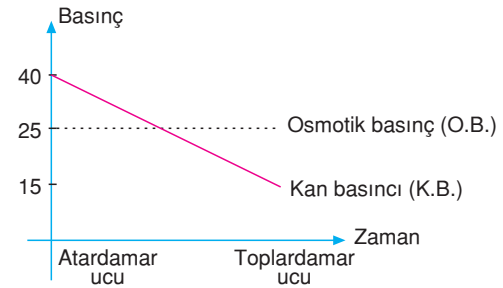
Şekilde kanın I no'lu damardan II nolu damara geçmesi sırasında yapısındaki;

- I. oksijen, karbondioksit
- II. su, glikoz
- III. trombojen, fibrinojen
- IV. alyuvar, trombosit
- V. hormon

moleküllerinden hangilerinin miktarında değişiklik olması beklenmez?

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

5.



Starling hipotezine göre kılcal damarlarla dokular arasındaki madde alışverişi yukarıdaki grafikte gösterilmiştir.

Bu grafiğe göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

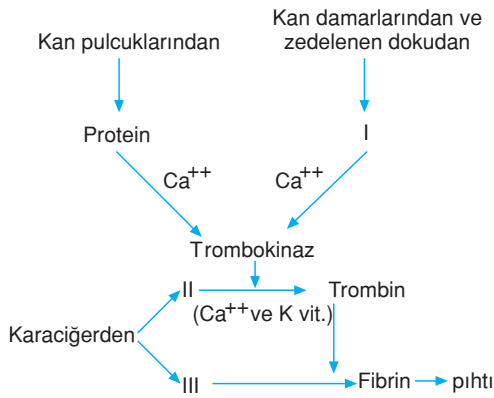
- A) Osmotik basınç ve kan basıncının etkisiyle madde değişimi gerçekleşir.
- B) Kılcalların atardamar ucunda $KB > OB$ olduğundan maddeler, kılcallardan doku sıvısına geçer.
- C) Osmotik basınç plazmadaki protein yoğunluğundan kaynaklanır.
- D) Kan basıncı kalbin emme kuvvetinden doğar.
- E) Kılcalların toplardamar ucunda $OB > KB$ olduğundan su ve çözülmüş maddeler, doku sıvısından damarlara geçer.

6. a. Atardamar
b. Kılcaldamar
c. Toplardamar ile ilgili;
- I. Toplam kesit alanı: $b > c > a$
II. Kanın akış hızı: $a > c > b$
III. Kan basıncı: $a > b > c$

Yukarıda verilen düzenlemelerden hangileri doğrudur?

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

7.

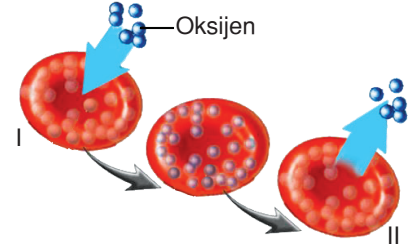


Kanın pıhtılaşma basamakları yukarıdaki şemada gösterilmiştir.

Buna göre I, II ve III numaralı yerlere aşağıda verilenlerden hangisi gelmelidir?

- | I | II | III |
|------------------|---------------|------------|
| A) Tromboplastin | Fibrinojen | Protrombin |
| B) Tromboplastin | Protrombin | Fibrinojen |
| C) Protrombin | Tromboplastin | Fibrinojen |
| D) Protrombin | Trombin | Fibrinojen |
| E) Fibrinojen | Tromboplastin | Protrombin |

8.



Şekildeki I ve II ile gösterilen olaylar aşağıdaki damarlardan hangisinde gerçekleşir?

- | I | II |
|-------------------------|----------------------|
| A) Akciğer atardamarı | Akciğer toplardamarı |
| B) Akciğer toplardamarı | Akciğer atardamarı |
| C) Doku kılcalı | Akciğer kılcalı |
| D) Akciğer kılcalı | Doku kılcalı |
| E) Akciğer toplardamarı | Akciğer kılcalı |

9. Aşağıdakilerden hangisi lenf sistemine ait bir özellik değildir?

- A) Lenf düğümlerinde lenfositler üretilir.
B) Kana göre hareketi oldukça yavaştır.
C) Doku sıvısının fazlasının kan dolaşımına kazandırılmasını sağlar.
D) Lenfin hareketi dokulardan kalbe ve kalpten dokulara doğru olmak üzere çift yönlüdür.
E) Lenf sisteminde atardamarlar yoktur, bu nedenle kılcalların bir ucu kapalıdır.

10. Canlılarda iç ortamın belirli sınırlar içinde tutulmasına homeostasi denir. Dolaşım sistemi homeostasinin sağlanmasında görev alır.

Buna göre;

- I. iç çevrenin su ve iyon dengesinin sağlanması
II. kanın asit - baz (pH) seviyesinin belirli sınırlarda tutulması
III. iç ortamdaki atıkların uzaklaştırılması ve denge de tutulması

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesinde dolaşım sisteminin etkisi vardır?

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

1. İnsan vücudunda ödem oluşmasında,
I. kılcal damarlardaki kan basıncının artması
II. kan proteinlerinin azalması,
III. dokular arası sıvının ozmotik basıncının azalması
durumlarından hangileri etkili olur?

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

LYS-2010

2. Normal bir insanda, kılcal damarların atardamar ve toplardamar ucunda, kan ile doku sıvısı arasında su ve madde değişimini sağlayan kan basıncı (KB) ile ozmotik basınç (OB) arasındaki ilişki, aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Atardamar ucu	Toplardamar ucu
A)	KB > OB	KB < OB
B)	KB < OB	KB < OB
C)	KB > OB	KB > OB
D)	KB > OB	KB = OB
E)	KB < OB	KB = OB

LYS-2011

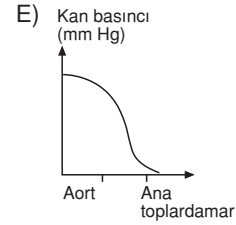
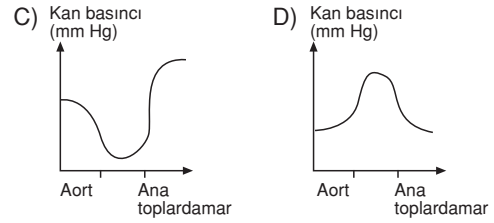
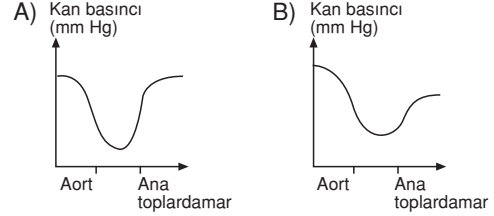
3. İnsanda, aşağıdaki damar çiftlerinden hangisinde bulunan kan, oksijen derişimleri bakımından birbirine çok benzerdir?

A) Akciğer atardamarı – Aort
B) Akciğer toplardamarı – Karaciğer atardamarı
C) Böbrek atardamarı – Akciğer atardamarı
D) Böbrek toplardamarı – Aort
E) Karaciğer atardamarı – Karaciğer toplardamarı

LYS-2013

4. İnsanın kan dolaşımında kan basıncı; aorttan başlayıp atardamar, kılcal damar ağı, toplardamar ve ana toplardamar boyunca değişir.

Bu değişmeyi gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?



LYS-2012

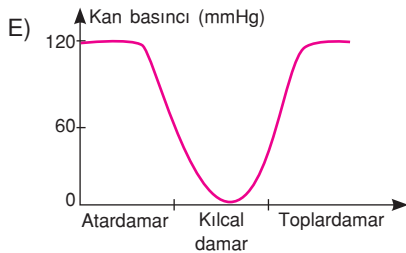
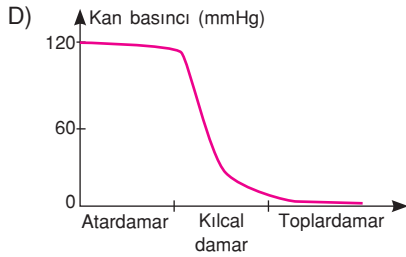
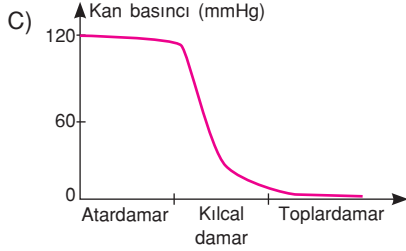
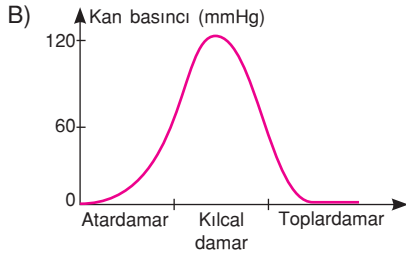
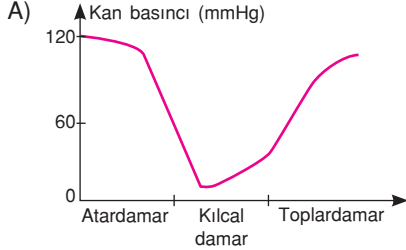
5. Bir kasabada, 1940 yılında meydana gelen kızamık salgınından 50 yıl sonra bir kızamık salgını daha meydana gelmiştir. Birinci salgında hastalığı geçirip hâla yaşayanlar (M) ve aşılannmış kişiler (N) ikinci salgında hastalığa yakalanmamışlardır.

Buna göre, M ve N gruplarının ikinci salgına karşı gösterdiği bağışıklık tipleri aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	M	N
A)	Aktif bağışıklık	Aktif bağışıklık
B)	Doğal bağışıklık	Doğal bağışıklık
C)	Aktif bağışıklık	Pasif bağışıklık
D)	Pasif bağışıklık	Doğal bağışıklık
E)	Pasif bağışıklık	Pasif bağışıklık

LYS-2016

6. Aşağıdaki grafiklerden hangisi, sağlıklı bir insanın kan dolaşımında kanın; atardamar, kılcal damar ve toplardamardan geçerken basıncındaki değişimi göstermektedir?



LYS-2016

7. İnsan kalbinin yapısını ve çalışmasını öğrenmiş olan bir öğrenci, aşağıdakilerden hangisinin yanlış olduğunu ifade edecektir?

- A) Dinlenmekte olan bir insanın kalp kası hücreleri, kasıldığı süreden daha fazla bir süre gevşemiş durumda bulunur.
 B) Kalple bağlantılı atardamarların, kalple birleştikleri yerde tek yönlü açılıp kapanan kapakçıklar vardır.
 C) Biküsbite ve triküsbite kapakçıklar, sinirsel uyarılarla açılıp kapanmaktadır.
 D) Kulakçıklara dolan kan, karıncıklar kasılı durumda değilse karıncıkların içerisine akacaktır.
 E) Kalp kası, kendisinin ürettiği impuls sayesinde ritmik çalışmasına karşın sinirsel uyarılarla çalışma hızı değiştirilebilmektedir.

LYS-2017

8. İnsandaki lenf sistemiyle ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Hücreler arasında biriken sıvıyı kan dolaşımına aktarır.
 B) Lenf düğümlerinde bazı akyuvarlar üretilir.
 C) Oksijenin doku hücrelerine taşınmasını sağlar.
 D) Vücut savunmasında işlev görür.
 E) İnce bağırsaktan emilen bazı besinlerin taşınmasında işlev görür.

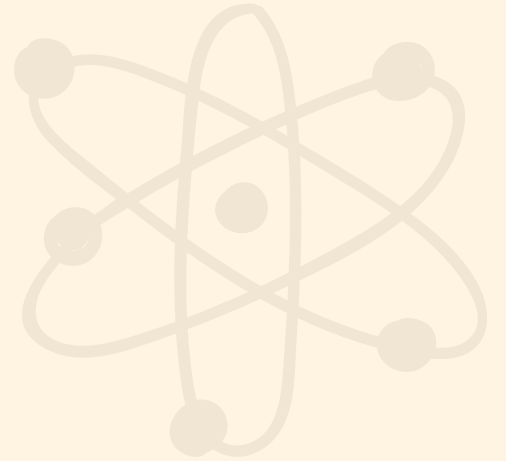
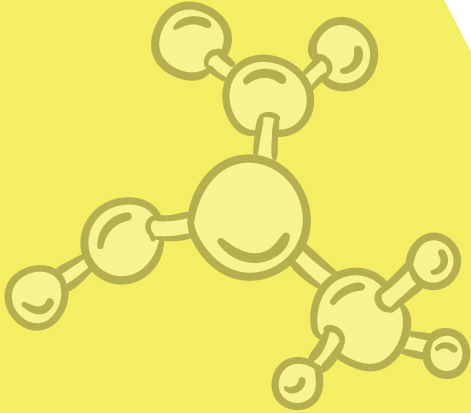
AYT-2018

BİYOLOJİ

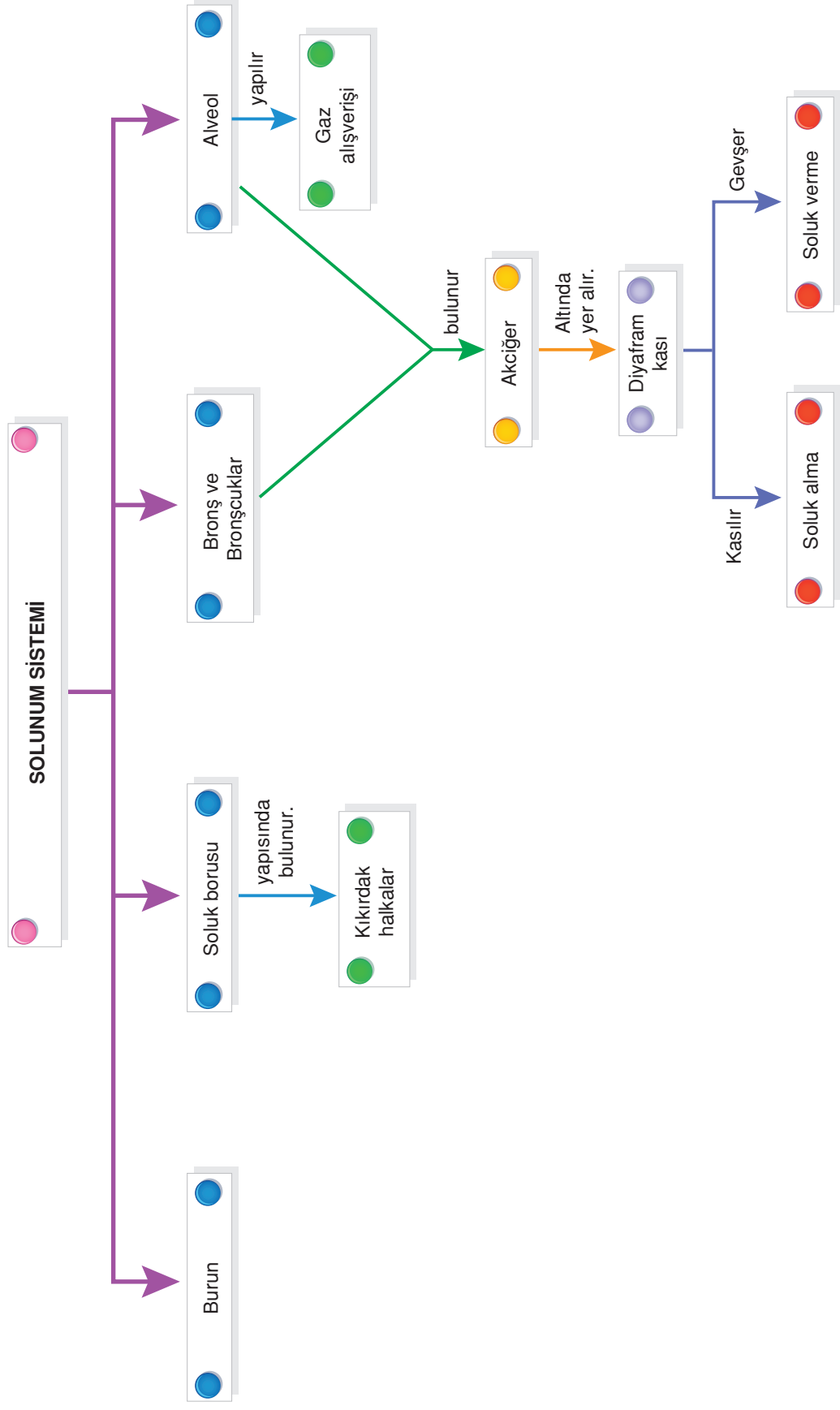
4KS - AYT

İNSAN FİZYOLOJİSİ

→ Solunum Sistemi



AKILLI HARİTAM



SOLUNUM SİSTEMİ

İç ve dış solunum olmak üzere iki çeşit solunum vardır.

1. **Dış solunum:** akciğer ile kan arasındaki gaz alışverişidir.
2. **İç solunum:** doku hücreleri ile kan arasındaki gaz alışverişidir.

Solunum Organlarının Ortak Özellikleri

1. Geniş ve ince yüzeledirler. Böylece gaz değişimi kolaylaşır.
2. Gaz değişimi difüzyonla gerçekleştirilir.
3. Her zaman nemlidir. (Bu nedenle kara hayvanlarının solunum organı daima vücut içindedir.)
4. Tüm solunum yüzeyleri yassı epitel doku ile çevrilidir.
5. Canlının solunum organının büyüklüğü enerji ihtiyacı ile doğru orantılıdır.
6. Omurgalı hayvanların tümünde solunum organının etrafı bol kılcal damarla çevrilidir.



Aşağıdaki ifadelerde boş bırakılan yerleri kutucuklardaki sözcüklerle doldurunuz.

iç solunum

kan

geniş yüzeyle

ince

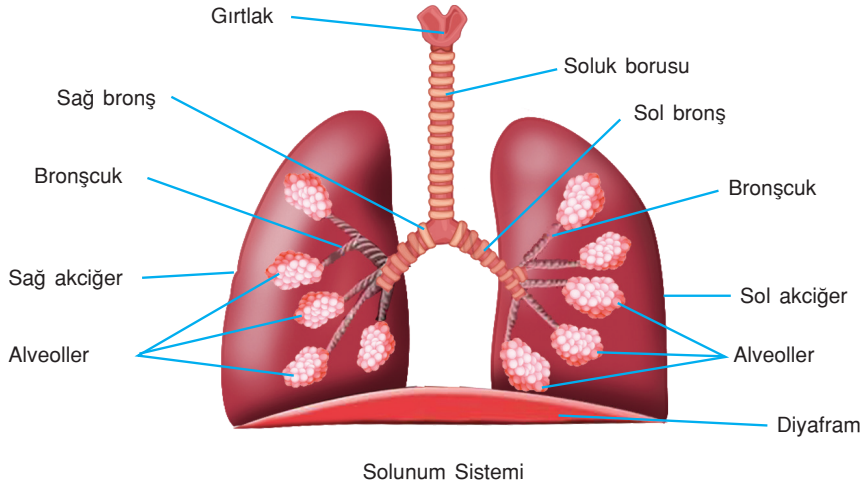
akciğer

nemli

difüzyon

1. Doku hücreleri ile kan arasındaki gaz alışverişine solunum denir.
2. ile arasındaki gaz alışverişine dış solunum denir.
3. Tüm hayvanlarda solunum organları, ve
4. Memeli hayvanların tümünde solunum organı dir.
5. Kan ile hücreler arasındaki gaz değişimi daima ile gerçekleşir.

İnsanın solunum sistemini oluşturan organlar; burun, yutak, gırtlak, soluk borusu, bronşlar, bronşçuklar ve akciğerlerdir.

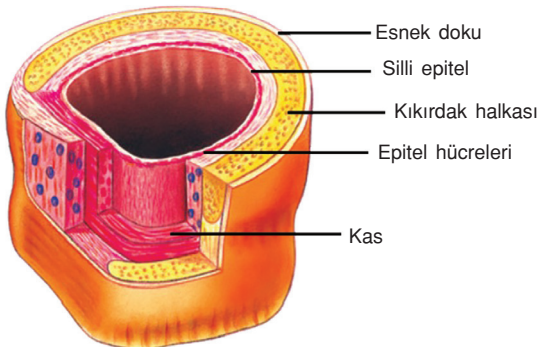
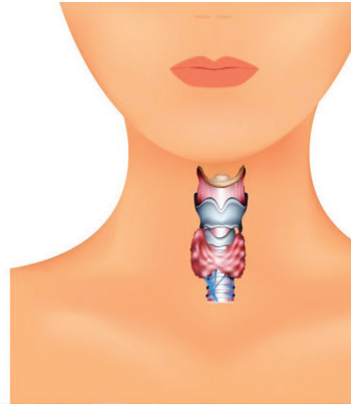


Solunum Sistemi

Burun, içindeki mukus ile solunan havayı nemlendirir, bulundurduğu kıllarla havadaki tozu tutar, kılcıl damarlarındaki kan ile solunan havayı ısıtır.

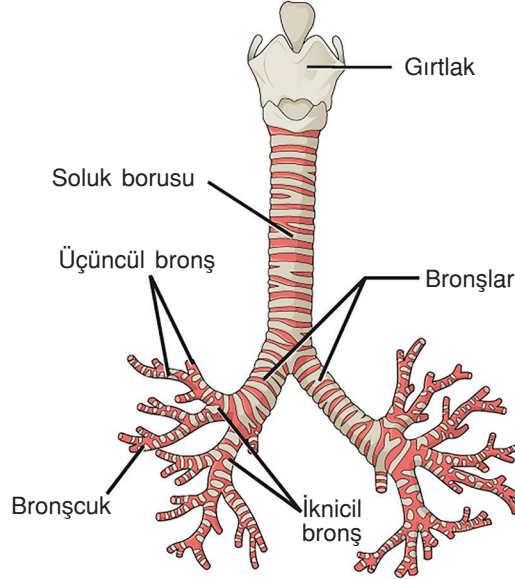
Yutak alınan havanın soluk borusuna, besinlerin de yemek borusuna geçmesini sağlar. Lokmanın yutulması sırasında, gırtlak yukarı doğru kalkar ve küçük dil soluk borusunu kapatır. Bu yüzden yutma sırasında solunum durur. Bunun dışında soluk borusu hep açıktır.

Gırtlakta bulunan ses telleri havanın sese dönüşmesi sağlar.



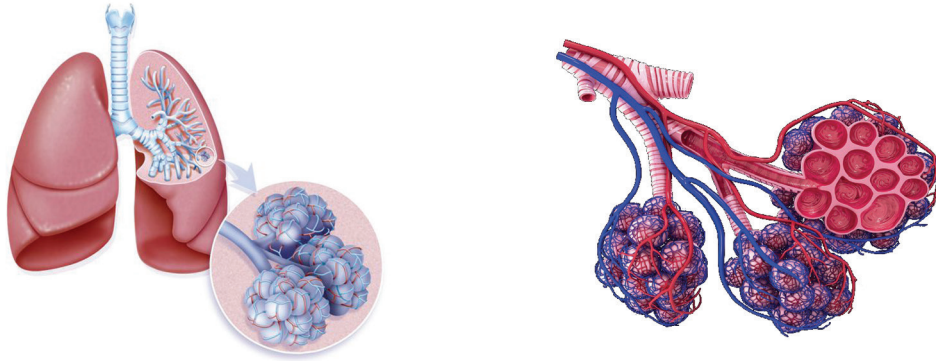
Soluk borusu silli epitel doku ile örtülüdür, böylece havadaki tozlar tutulur. Soluk borusunun yapısında C harfi şeklinde kıkırdaklar bulunur. Bu kıkırdaklar soluk borusu duvarlarının birbirine yapışmasını önler, böylece soluk borusu sürekli açık kalır.

Soluk borusu akciğer hizasında **bronş** denen iki kola ayrılır. Bronşlar da akciğer içine girdikten sonra **bronşçuk** denen çok sayıda kollara ayrılır. Bronşçukların ucunda **alveoller** bulunur. Bronşların yapısı soluk borusuna benzer, fakat bronşçukların yapısında kıkırdak halkalar ve silli epitel doku bulunmaz.



Alveollerin çeperi tek tabakalı yassı epitel dokudur. Alveollerin etrafları kılcal damarlarla sarılıdır.

Alveolü oluşturan epitel hücreleri **lipoprotein** salgılar. Bu salgı yüzey gerilimini azaltır, alveollere esneklik kazandırır, solunumla su kaybını azaltır.

**UYARI**

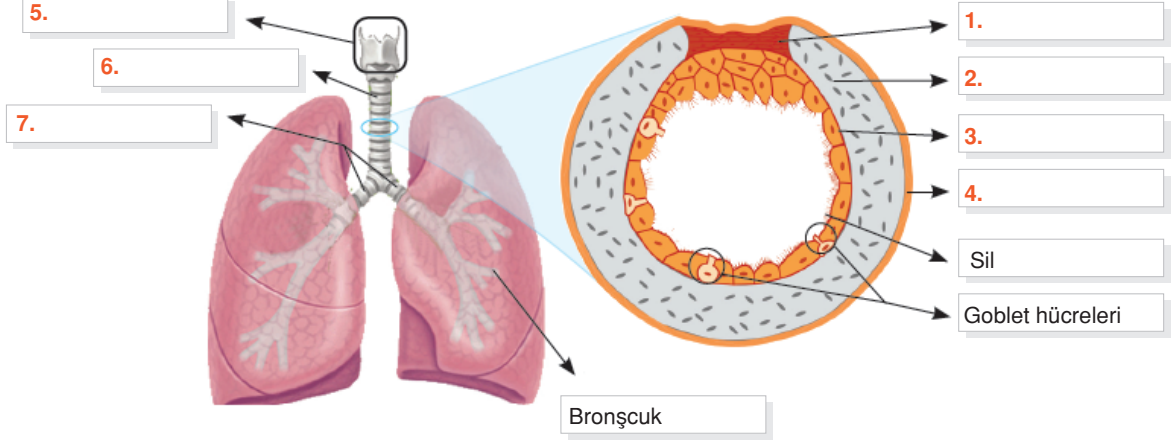
Sağ akciğer 3, sol akciğer 2 bölmelidir. Sol akciğerin daha küçük olmasının nedeni sol kısımda kalbin bulunmasıdır.

UYARI

Akciğerlerin etrafını iki katlı **pleura zarı** sarar. Bu iki zar arasında az miktarda sıvı ve hava bulunur.

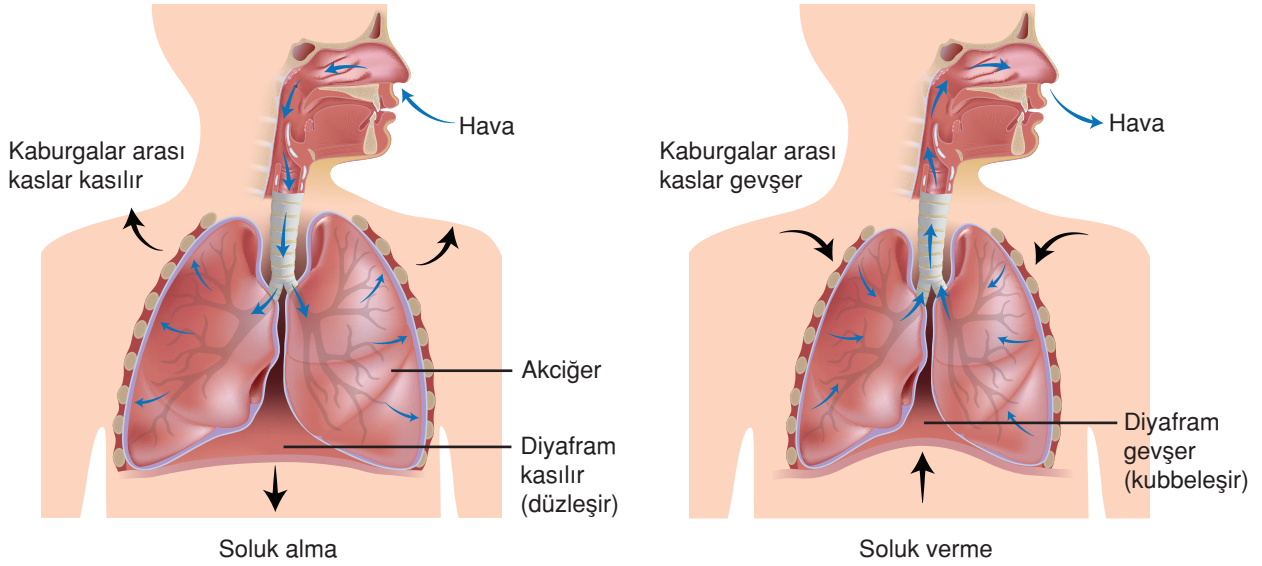
Etkinlik 11

Aşağıdaki şekilde numaralandırılmış kutucukları doldurunuz.

**Soluk Alıp Verme Sırasında Gerçekleşen Fiziksel Değişiklikler;**

Akciğerler kasılıp gevşeme özelliğine sahip olmadığından soluk alıp verme göğüs boşluğunun basınç değişimi ve diyaframın kasılıp gevşemesi ile sağlanır.

Soluk vermede akciğerin geri yaylanma basıncının da etkisi vardır. Bu basınç akciğerin yapısındaki elastik lifler ve yüzey gerilimi ile sağlanır. Bu nedenle soluk verme enerji gerektirmeyen, pasif bir olaydır.



Soluk Alma	Soluk Verme
✓ Diyafram kasılır, düzleşir.	✓ Diyafram gevşer, kubbeleşir.
✓ Göğüs boşluğu genişler.	✓ Göğüs boşluğu daralır.
✓ Kaburgalar arası kaslar kasılır.	✓ Kaburgalar arası kaslar gevşer.
✓ Kaburga uçları düzleşerek yükselir.	✓ Kaburga uçları aşağı iner.
✓ Göğüs boşluğunun hacmi artar, basıncı düşer.	✓ Göğüs boşluğunun hacmi azalır, basıncı artar.
✓ Dış basınç > iç basınç olduğundan soluk alınır.	✓ İç basınç > dış basınç olduğundan soluk verilir.

Etkinlik 12

Aşağıdaki olayların soluk alma sırasında mı, soluk verme sırasında mı gerçekleştiğini belirtiniz.

OLAY		GERÇEKLEŞME ZAMANI
1.	Kaburga kasları kasılır.	
2.	Karın boşluğunun hacmi azalır.	
3.	Göğüs boşluğunun hacmi artar.	
4.	Göğüs boşluğunun basıncı artar.	
5.	Göğüs kafesi daralır.	
6.	Diyafram kası gevşer.	

Kanda O₂ Taşınması

Oksijenin %98'i alyuvarlardaki hemoglobin tarafından oksihemoglobin (HbO₂) şeklinde, %2'si ise plazmada çözülmüş halde taşınır. Alveoldeki oksijen akciğer kılcalına difüzyonla geçer ve alyuvarda girer. Alyuvardaki hemoglobin ile birleşir. Böylece oksihemoglobin (HbO₂) oluşur. Oksijenle zenginleşen kan akciğerden kalbe, kalpten tüm organlara dağıtılır. Kan doku kılcalına geldiğinde alyuvardaki hemoglobin ile oksijen ayrılır. Oksijen difüzyonla hücrelere verilir.

Akciğer kılcalı	Doku kılcalı
$Hb + O_2 \rightarrow HbO_2$ (alyuvarda)	$HbO_2 \rightarrow Hb + O_2$ (alyuvarda)

Kanda CO₂ Taşınması

CO₂'nin %23'lük kısmı karboksihemoglobin (HbCO₂) şeklinde alyuvarlarda, %70'lik kısmı ise HCO₃⁻ (bikarbonat) iyonlarına çevrilerek plazmada, %7'lik bir kısmı da plazmada çözülmüş olarak taşınır. Hücrelerde oluşan CO₂ difüzyonla doku kılcalına geçer. CO₂ alyuvarda girer ve hemoglobin ile birleşir. (HbCO₂) CO₂'nin çoğunluğu alyuvardaki su ile tepkimeye girer. Tepkime sonucu H₂CO₃ oluşur. H₂CO₃ zayıf asittir ve iyonlarına ayrılır. Hidrojen ve HCO₃ iyonları oluşur. Hidrojeni hemoglobin yakalar, HCO₃ iyonları alyuvardan plazmaya geçerek akciğere kadar plazmada taşınır. Kan akciğer kılcalına gelince HCO₃ iyonları plazmadan alyuvar girer ve hidrojen ile birleşerek H₂CO₃'ü oluşturur. H₂CO₃ enzim ile CO₂ ve H₂O'ya dönüştürülür. Oluşan CO₂ akciğer kılcalından alveole geçer.

Doku kılcalı
I. $Hb + CO_2 \rightarrow HbCO_2$
II. $CO_2 + H_2O \xrightarrow{\text{Karbonik anhidraz}} H_2CO_3$ (Alyuvarda) (Karbonik asit)
$H_2CO_3 \rightarrow H^+ + HCO_3^-$ (Alyuvarda kalır) (Plazmaya geçer)
$(H + Hb \rightarrow HbH)$

Akciğer kılcalı
I. $HbCO_2 \rightarrow Hb + CO_2$
II. $HbH \rightarrow Hb + H$
III. $H^+ + HCO_3^- \rightarrow H_2CO_3$ (Tekrar alyuvarda geçer)
IV. $H_2CO_3 \xrightarrow{\text{Karbonik anhidraz}} CO_2 + H_2O$

UYARI

Hemoglobin O_2 ve CO_2 ile kolayca birleşip ayrılır; fakat CO (karbonmonoksit) ile ayrılmamak üzere bağlanır. CO bağlı hemoglobine O_2 ve CO_2 bağlanamaz. Buna **karbonmonoksit zehirlenmesi** denir.

UYARI

Vücut içi sıvılarında bulunan çözünmüş gazlar (özellikle azot), basıncın çok yüksek olduğu yerden az olduğu yere geçerken gaz haline dönüşür, kılcal damarı tıkar ve **urgun** oluşur.

Hemoglobin:

Fe elementi ve proteinden oluşan taşıma pigmentidir. O_2 ve CO_2 ile tersinir reaksiyon verir. Omurgalılarda aluvarda, halkalı solucan ve yumuşakçalardan bazılarında plazmada bulunur. Kırmızı renklidir.

UYARI

Hayvanlarda hemoglobinden başka solunum pigmentleri de (hemosiyonin, hemoeritrin, klorokruorin) vardır.

Etkinlik 13

Aşağıdaki tepkimelerin akciğer kılcalında mı, doku kılcalında mı gerçekleştiğini yazınız.

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

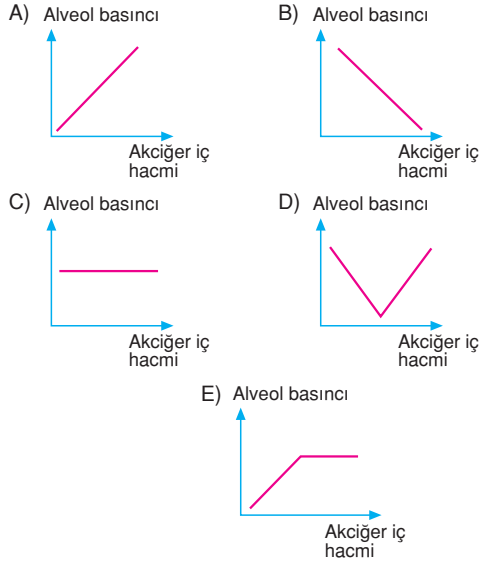
Solunumun Denetlenmesi:

- ✓ Solunum refleksi, omurilik soğanındaki solunum merkezi tarafından kontrol edilir.
- ✓ Beyindeki solunum merkezi ise bir süreliğine nefesin tutulması gibi istemli solunumu kontrol eder.
- ✓ Adrenalin ve tiroksin hormonları solunum hızını artırır.
- ✓ Metabolizma hızının fazla olduğu dönemlerde kandaki CO_2 miktarı artar. Bu durum kandaki asitliğin artmasına, pH'nin ise düşmesine neden olur. Böylelikle omurilik soğanı uyarılır ve soluk alışverişi hızlanır. CO_2 'nin vücuttan uzaklaştırılması ile iç denge (homeostasi) korunur.

UYARI

Deniz seviyesinden yükseklere doğru çıktıkça atmosferdeki O_2 , dolayısıyla da hemoglobinin bağlayacağı O_2 miktarı azalır. Bu durumda soluk alışverişi hızlanır. Sürekli dağlık bölgelerde yaşayan insanların kanlarında genel olarak alyuvar sayısı normalin üstündedir. Alyuvar sayısının artması, kanın oksijen taşıma kapasitesinin artmasını sağlar.

1. Soluk almakta olan bir insanda, akciğer iç hacmi ile alveol basıncı arasındaki ilişkiyi gösteren grafik aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?



2. Oksijen molekülünün hemoglobin ile kolayca birleşip ayrılabilmesi,

- I. O_2 'nin kısmi basıncı
II. kanın pH'si
III. kanın akış hızı

faktörlerinden hangilerine bağlıdır?

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

3. İnsan vücudunda kanın asitlik derecesinin artması (pH'nin düşmesi);

- I. kandaki CO_2 oranının artması
II. metabolizmanın yavaşlaması
III. bikarbonat iyonlarının H^+ iyonları ile birleşmesi
IV. karbonik asitin oluşması

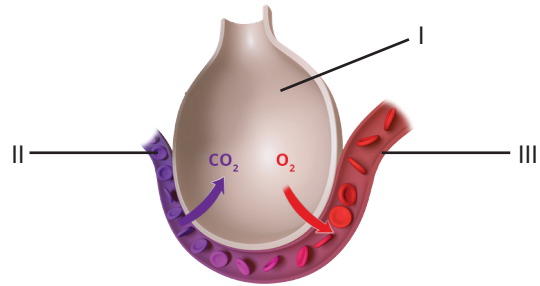
olaylarından hangilerinin gerçekleşmesi sonucunda gerçekleşir?

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

4. İnsan vücudunda HbO_2 miktarı en yüksek olan damar aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Akciğer atar damarı
B) Akciğer toplar damarı
C) Ana toplar damar
D) Böbrek atar damarı
E) Karın toplar damarı

- 5.



Yukarıdaki şekilde numaralandırılmış kısımların isimleri neler olmalıdır?

	I	II	III
A)	Bronşçuk	Bronş	Alveol
B)	Alveol	Aort	Akciğer atar damarı
C)	Alveol	Akciğer atar damarı	Akciğer toplar damarı
D)	Soluk borusu	Sağ kulakçık	Sol kulakçık
E)	Bronş	Alveol	Akciğer toplar damarı

1. Soluk alma sırasında akciğer iç hacmi artar, alveollere hava dolduğundan alveol basıncı artar.

YANIT A

2. Oksijen molekülünün hemoglobin ile kolayca birleşip ayrılması O_2 'nin kısmi basıncına (O_2 basıncının çok olduğu yerde birleşir, az olduğu yerde ayrılır) ve kan pH'sine bağlıdır. (pH'nin düşük olduğu yerde ayrılır, yüksek olduğu yerde birleşir.)

YANIT D

3. CO_2 asit özelliğindedir. Kandaki CO_2 artınca pH düşer. CO_2 alyuvarda H_2O ile birleşip karbonik asidi oluşturur. Eğer karbonik asit, H^+ HCO_3^- iyonlarına ayrışmazsa pH yine düşer. H ile HCO_3^- birleşince karbonik asit oluşur.

YANIT B

4. İnsanda HbO_2 miktarının en yüksek olduğu damar akciğer toplar damarıdır.

YANIT B

5. Numaralandırılmış kısımlardan I Alveol, II akciğer atar damarı III ise akciğer toplar damarıdır.

YANIT C

1. Aşağıdakilerden hangisi insandaki solunum sistemine ait bir özellik değildir?

- A) Solunum hareketi göğüs ve diyafram kaslarının kasılıp gevşemesiyle gerçekleşir.
- B) Akciğer kılcallarında gaz alışverişi aktif taşıma ile gerçekleştirilir.
- C) Soluk borusunda kıkırdak halkalar bulunur.
- D) Bronşçuklar ince çeperli alveollere açılır.
- E) Sağ akciğer üç, sol akciğer iki lobludur.

2. Burun mukozasına yerleşmiş olan kılcal damarlar;

- I. havayı ısıtma
- II. solunan havadaki yabancı partikülleri tutma
- III. kuru havayı nemlendirme

olaylarından hangilerini gerçekleştirir?

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

3. Aşağıdaki yapılardan hangisinde oksijen gaz halinde bulunmaz?

- A) Burun
- B) Gırtlak
- C) Soluk borusu
- D) Alveol
- E) Akciğer kılcalı

4. Akciğer ile ilgili,

- I. Alveoller sayesinde çok geniş yüzeylidir.
- II. Gaz değişim yüzeyi ince çeperlidir.
- III. Nemli yüzeylidir.
- IV. Alveollerin etrafı bol kılcal kan damarı ile çevrilidir.

özelliklerinden hangileri doğrudur?

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

5. Akciğerlerin yapısı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Pleura adı verilen çift katlı bir zar ile örtülüdür.
- B) Yapısında sadece düz kas dokusu bulunur.
- C) Bronşçukları ve alveolleri içerirler.
- D) Akciğerlere giden soluk borusunun kollarına bronş adı verilir.
- E) Alveoller bol kılcal kan damarı ile örtülüdür.

6. İnsanda, akciğerle ilgili aşağıdaki özelliklerden hangisi, birim zamanda daha fazla gaz difüzyonuna olanak sağlar?

- A) Yapısında çok sayıda alveol bulundurması
- B) İnce ve nemli epitel doku ile örtülü olması
- C) Sağ akciğerinin üç, sol akciğerin iki loplulu olması
- D) Pleura denilen iki katlı ince bir zarla örtülü olması
- E) Vücut içine çekilmiş olması

7. İnsanda soluk alma olayı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğru değildir?

- A) Diyafram kası düzleşir.
- B) Göğüs boşluğunun hacmi azalır.
- C) Akciğerdeki hava basıncı, dış hava basıncından düşüktür.
- D) Kaburga uçları yükselir.
- E) Kaburga kasları kasılır.

8. Aşağıda verilenlerden hangisi soluk verme sırasında gerçekleşir?

- A) Diyafram düzleşir.
- B) Akciğerlerdeki oksijen miktarı artar.
- C) Karın boşluğunun basıncı artar
- D) Kaburgalar arası kaslar kasılır.
- E) Akciğerin iç basıncı artar.

9. Akyuvarlarda bulunan hemoglobin molekülü aşağıdaki damarların hangisinden geçerken oksijeni bırakıp, CO₂'yi yakalar?

- A) Akciğer kılcalı
- B) Doku kılcalı
- C) Aort
- D) Akciğer atardamarı
- E) Alt ana toplar damar

10. İnsanda nefes alma sırasında;

- I. akciğerlerin büzülmesi
 - II. göğüs boşluğu hacminin artması
 - III. kaburga ve diyafram kaslarının kasılması
 - IV. diyafram kasının kubbeleşmesi
- olaylarından hangileri gerçekleşir?**

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

11. Sağlıklı insanda kan, akciğer kılcalından geçerken;

- I. Oksihemoglobin
- II. HCO₃⁻ iyonları
- III. Alyuvar

sayısında aşağıda verilen değişimlerden hangisi gerçekleşir?

	I	II	III
A)	Artar	Azalır	Değişmez
B)	Azalır	Artar	Değişmez
C)	Azalır	Azalır	Artar
D)	Artar	Artar	Artar
E)	Artar	Artar	Değişmez

12. Vurgun, hemoglobinin aşağıdaki gazlardan hangisini yakalamaması nedeni ile oluşur?

- A) Oksijen
- B) Karbondioksit
- C) Azot
- D) Karbonmonoksit
- E) Hidrojen

1. İnsanda soluk alışverişi sırasında akciğer kılcal damarlarından geçmekte olan kanda aşağıdakilerden hangisinin miktarında bir değişiklik olması beklenmez?

- A) HCO_3^- iyonları
B) Su molekülleri
C) CO_2 gazı
D) Alyuvar sayısı
E) O_2 gazı

2. $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$

(Karbonik asit)

İnsan vücudunda gerçekleşen yukarıdaki tepkimeyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğru değildir?

- A) Karbonik asit H^+ ve HCO_3^- iyonlarına ayrılır.
B) Karbonik anhidraz enzimi ile katalizlenir.
C) CO_2 alveollere kadar karbonik asit olarak taşınır.
D) CO_2 'nin kanda taşınması sırasında gerçekleşen bir reaksiyondur.
E) Tepkime alyuvarlarda gerçekleşir.

3. Koşmaya başlayan bir sporcunun kas kılcallarında oksihemoglobin, HCO_3^- ve H^+ iyonları miktarlarında gözlenen değişim aşağıdakilerden hangisinde doğru düzenlenmiştir?

	Oksihemoglobin	HCO_3^- iyonu	H^+ iyonu
A)	Artar	Azalır	Artar
B)	Azalır	Artar	Artar
C)	Artar	Değişmez	Artar
D)	Değişmez	Artar	Azalır
E)	Azalır	Artar	Değişmez

4. Soluk alıp verme hızını kontrol eden beyin merkezine aşağıdakilerden hangisi doğrudan etki yapar?

- A) Kandaki solunum pigmentlerinin yoğunluğu
B) Kan proteinlerinin osmotik basıncı
C) Kandaki CO_2 yoğunluğu
D) Göğüs kafesi ve diyafram kasının kasılıp gevşemesi
E) Akciğerlerdeki O_2 'nin kısmi basıncı

5. İnsan vücudunda;

- I. oksihemoglobin oranının artması
II. CO_2 'nin difüzyonla alveole geçmesi
III. glikozun parçalanması
IV. asetil CoA'nın oluşması
olayları gerçekleşir.

Bu olaylardan hangileri sadece kan akciğer kılcallarından geçerken meydana gelir?

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

6. Aşağıdakilerden hangisi insanda solunum gazlarının taşınması sırasında gözlenen bir olay değildir?

- A) CO_2 'nin dokulardan kılcallara geçmesi
B) O_2 'nin hemoglobinle tersinir tepkime vermesi
C) Hemoglobinin plazmada çözünmesi
D) CO_2 'nin hemoglobinle tersinir tepkime vermesi
E) CO_2 'nin pH'yi düşürmesi

7. Hemoglobin ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Alyuvarda bulunur.
- B) Yapısında Fe elementi bulunur.
- C) Azot ile kuvvetli bağ kurar.
- D) O₂ ile zayıf bağ kurar.
- E) CO₂ ile tersinir reaksiyon verir.

8. I. Hb + CO₂ → HbCO₂
 II. Hb + O₂ → HbO₂
 III. HbO₂ → Hb + O₂
 IV. CO₂ + H₂O → H₂CO₃

Verilen reaksiyonlardan hangileri doku kılcığında gerçekleşir?

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

9. CO₂'nin taşınması sırasında aşağıda verilen olaylardan hangisi doku kılcığında gerçekleşir?

- A) CO₂ ve H₂O'nun tepkimeye girmesi
- B) Hemoglobin ile hidrojenin ayrılması
- C) Kan pH'sinin yükselmesi
- D) Karbonik anhidraz enziminin Karbonik asidi CO₂ ve H₂O ya çevirmesi
- E) CO₂ ile hemoglobinin ayrılması

10. I. Göğüs boşluğunun basıncı
 II. Karın boşluğunun hacmi
 III. Kan pH'si

Soluk alma sırasında yukarıdakilerden hangilerinde artma görülür?

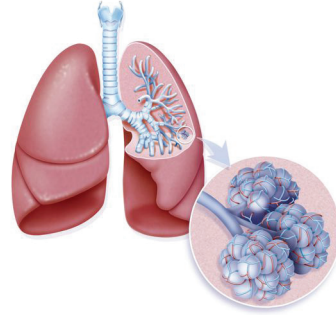
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III

11. I. HbO₂
 II. HCO₃
 III. HbH

Verilen moleküllerin kanda bulunduğu yerler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Plazma	Plazma	Alyuvar
B)	Alyuvar	Plazma	Alyuvar
C)	Alyuvar	Alyuvar	Plazma
D)	Alyuvar	Alyuvar	Alyuvar
E)	Plazma	Plazma	Plazma

12.



Görseldeki yapılar ile ilgili olarak;

- I. Akciğerler, alveoller sayesinde geniş yüzeyledir.
- II. Alveoller tek sıralı epitel hücreleriyle örtülüdür.
- III. Her alveol çok sayıda kılcıl damar ağı ile sarılmıştır.
- IV. Yalnız karada yaşayan memelilerde bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

13. Kanda CO₂;

- I. Plazmada HCO₃
- II. Alyuvarda HbCO₂
- III. Plazmada çözülmüş halde taşınır.

Bu taşınma çeşitlerinin çoktan aza sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

1. Bir canlının solunum sisteminin aşağıdaki özelliklerinden hangisine sahip olması, kural olarak yaşadığı ortam hakkında bilgi verir?

- A) Gaz alışverişinin difüzyonla gerçekleşmesi
B) Solunum organının vücut içinde olması
C) Gazların solunum pigmentiyle taşınması
D) Solunum organının yüzeyinin nemli olması
E) Gaz değişim yüzeyinin bir sıra hücre tabakasından oluşması

LYS-2010

2.

	Oksijen kısmi basıncı (mm Hg)	Karbondiyoksit kısmi basıncı (mm Hg)
K	110	40
L	40	60
M	100	40

Yukarıdaki tablo insanın alveolünde, aort kanında ve doku sıvısında ölçülmüş oksijen ve karbondiyoksit kısmi basınç değerlerini göstermektedir.

Buna göre, K, L ve M ile gösterilen alveol, aort kanı ve doku sıvısı aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- | | K | L | M |
|----|-------------|-------------|-------------|
| A) | Alveol | Aort kanı | Doku sıvısı |
| B) | Alveol | Doku sıvısı | Aort kanı |
| C) | Doku sıvısı | Alveol | Aort kanı |
| D) | Aort kanı | Alveol | Doku sıvısı |
| E) | Aort kanı | Doku sıvısı | Alveol |

LYS-2010

3. Normal bir insanda yoğun egzersiz sırasında gerçekleşen olaylar aşağıda verilmiştir.

- I. Kan pH'sinin düşmesi
II. Solunum merkezlerinin uyarılması
III. Hücrelerde oluşan karbondiyoksit miktarının artması
IV. Diyafram ve kaburgalar arası kasların uyarılması
V. Soluk alıp vermenin hızlanması

Bu olayların gerçekleşme sırası aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

LYS-2011

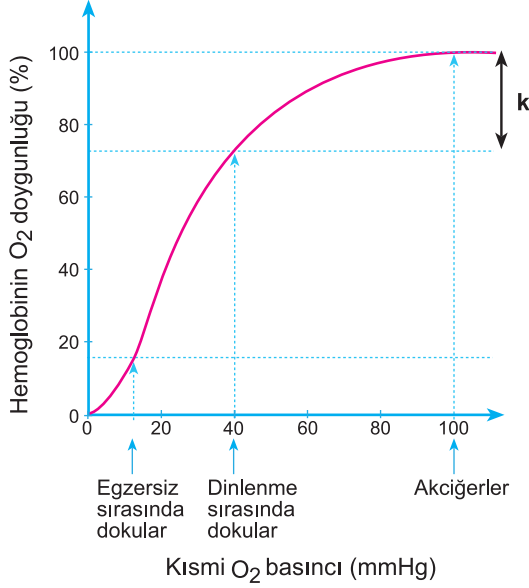
4. Bir ailenin tek yumurta ikizi olan çocuklarından biri sürekli olarak yüksek bir dağda yaşarken öteki deniz kıyısında yaşıyor.

Dağda yaşayanda aşağıdakilerden hangisinin deniz kıyısında yaşayandakine göre düşük olması beklenir?

- A) Kandaki hemoglobin miktarı
B) Soluk alıp verme hızı
C) Alveollerdeki oksijen kısmi basıncı
D) Nabız sayısı
E) Alyuvar sayısı

LYS-2011

5. Aşağıdaki eğri, normal bir insanda egzersiz sırasında ve dinlenme sırasında dokulardaki ve akciğerlerdeki hemoglobinin oksijenle doygunluk durumunu göstermektedir.



Buna göre eğride, dinlenme sırasında dokulardaki hemoglobinin oksijen doygunluğu ile akciğerlerdeki hemoglobinin oksijen doygunluğu arasında k ile gösterilen bir fark vardır.

Bu farkın ortaya çıkma nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Egzersiz sırasında kullanılan oksijen miktarı
- B) Dinlenme sırasında kullanılan oksijen miktarı
- C) Egzersiz sırasında eritrositlerdeki hemoglobine bağlanan karbondioksit miktarı
- D) Oksijen kısmi basıncının artışına bağlı olarak azalan hemoglobin miktarı
- E) Egzersiz sırasında hemoglobine bağlı kalan oksijen miktarı

LYS-2012

6. İnsanda akciğerlerle alınan oksijenin vücut hücrelerine taşınması sırasında meydana gelen;

- I. doku kılcal damarlarındaki kanda karbondioksit miktarı arttığı için oksijenin hemoglobinden ayrılması,
- II. alveollere dolan havadaki oksijenin difüzyonla akciğer kılcal damarlarına geçmesi,
- III. oksijenin alyuvarlardaki hemoglobinle birleşerek oksihemoglobin oluşturması,
- IV. plazmadaki oksijenin doku sıvısına geçtikten sonra difüzyonla hücrelere geçmesi,
- V. oksijence zengin kanın kalpten vücuda pompalanması

olaylarının doğru sıralaması aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

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

LYS-2013

BİYOLOJİ

ÇKS - AYT

İNSAN FİZYOLOJİSİ

→ Boşaltım Sistemi

