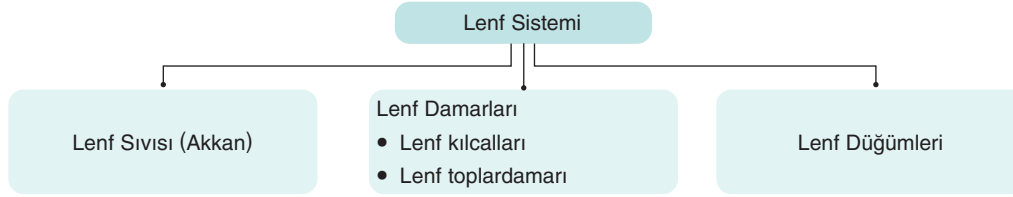


İNSAN FİZYOLOJİSİ - VII

Lenf Dolaşımı

- ✓ İnsanda kan dolaşımı dışında lenf dolaşımı adı verilen ikinci bir dolaşım sistemi daha bulunur.
- ✓ Lenf dolaşımının görevleri aşağıda verilmiştir.
 - Doku sıvısının fazlasını toplayarak kan dolaşımına katılmasını sağlar.
 - İnce bağırsakta emilen yağ asidi, gliserol ve yağda çözünen vitaminleri toplayıp kan dolaşımına iletir.
 - Bazı akyuvar çeşitlerini üreterek bağışıklık oluşumunda görev alır.
- ✓ Lenf sistemi üç kısımda incelenir.



Lenf Sıvısı

- ✓ Doku sıvısının fazlasının toplanmasıyla oluşur.
- ✓ Lenf sıvısında;
 - su,
 - şilomikronlar,
 - yağda çözünen vitaminler (A, D, E, K),
 - akyuvarlar,
 - gazlar (O_2 , CO_2),
 - antikorlar
 gibi maddeler bulunur.

DİFnot

- ✓ Lenf sıvısında fibrinojen gibi büyük kan proteinleri bulunmaz.
- ✓ Lenf sıvısında alyuvar ve hemoglobin (kana kırmızı rengi veren protein) bulunmadığından kan gibi kırmızı renkte değildir.

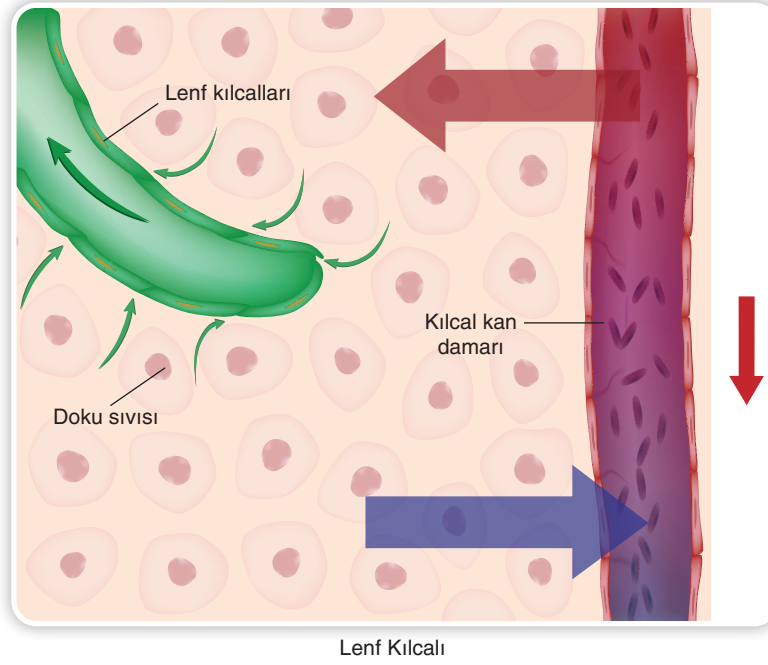


ETKİNLİK-1

Bazı maddeler ile bu maddelerin lenfte ve kan plazmasında bulunup bulunmamasına ilişkin tablo aşağıda verilmiştir.
Bu maddelerin bulundukları sıvıya ait kutucuğu “✓” sembolü ile belirtiniz.

	Maddeler	Lenf Sıvısı (Akkan)	Kan Plazması
a.	Su		
b.	Hemoglobin		
c.	Yağ asidi		
d.	Antikor		
e.	Fibrinojen		
f.	Vitaminler		

Lenf Damarları



- ✓ Lenf sistemi toplayıcı bir sistemdir, doku sıvısının fazlasını toplayarak kan dolaşımına iade eder. Bu nedenle atardamarı yoktur. Lenf damarları, lenf toplardamarları ve lenf kılcalarından oluşur. Lenf dolaşım sisteminde kalp bulunmaz.

Lenf Kılcaları

- ✓ Lenf kılcaları, kan kılcaları gibi endotel (tek katlı yassı epitel) tabakasından oluşmuştur.
- ✓ Lenf kılcalarının bir ucu kapalıdır. Kapalı uç, doku sıvısına uzanır, açık uç ise lenf toplardamarına bağlanır. Lenf kılcaları topladığı sıvıyı, lenf toplardamarlarına iletir. Lenf kılcalarının geçirgenliği, kan kılcalarından fazladır.

Lenf Toplardamarı

- ✓ Lenf toplardamarı düz kaslardan oluşmuştur. Lenf toplardamarları lenf sıvısının kan dolaşımına iletilmesini sağlar. Lenf toplardamarlarında da sıvının geriye doğru akmasını engelleyen, tek yönlü (kalbe doğru) açılan kapakçıklar bulunur.
- ✓ Lenf toplardamarındaki lenf sıvısının hareketinde aşağıdaki olaylar etkilidir.

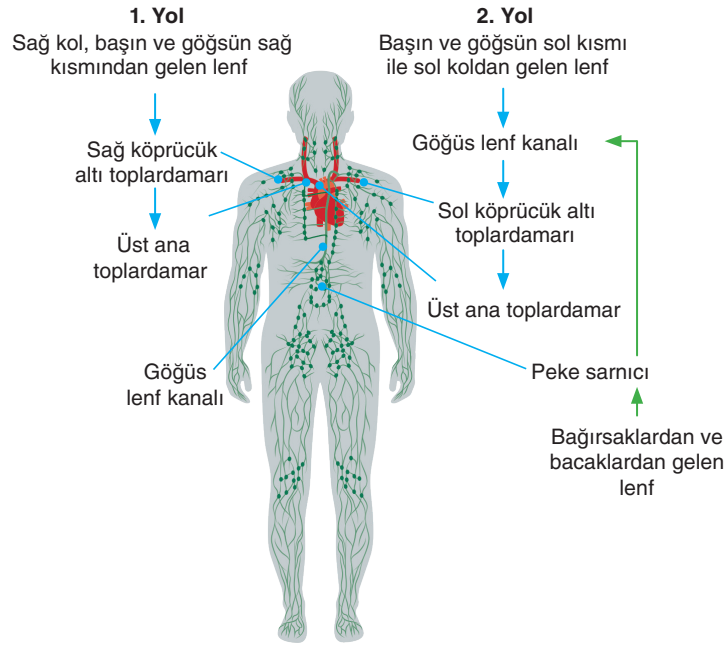
- Lenf damarlarındaki düz kasların ritmik kasılması
- Solunum sırasında göğüs kafesinde oluşan basınç farkı
- İskelet kaslarının kasılması
- Sağ kulakçığının gevşemesi ile oluşan emme kuvveti
- Toplardamardaki kapakçıkların tek yönlü (kalbe doğru) açılması

- ✓ Lenf sıvısı, iki farklı yolla taşınarak kan dolaşımına katılır.

1. Yol: Sağ kolun, başın ve göğsün sağ kısmından gelen lenf sıvısı lenf toplardamarları ile taşınarak sağ köprücük altı toplardamarına ulaşır. Buradan toplardamar ile sağ kulakçığa verilir.

2. Yol: Bacaklardan ve bağırsaklardan toplanan lenf sıvısı, lenf damarları ile önce sarnıcına sonra kanalına iletilir. Aynı zamanda başın ve göğsün sol kısmı ile sol koldan toplanan lenf sıvısı da göğüs kanalına iletilir.

- Göğüs kanalı da sol köprücük altı toplardamarına bağlanarak lenf sıvısının kan dolaşımına katılmasını sağlar. Buradan üst ana toplardamarı ile kalbin sağ kulakçığına verilir.



Lenf Dolaşımı

DiFnot

Lenf sisteminin kalp gibi bir pompası olmadığından dolaşım hızı, kan dolaşımından daha yavaştır. Yeterli su içilmemesi durumunda lenfin akışkanlığı daha da azalır ve hareketi daha da yavaşlar. 1 ve 2. yollardan gelen lenf sıvısının ilk karıştığı yer, üst ana toplardamarıdır.



ÖRNEK-1

İnsanda lenf sistemiyle ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Hücreler arası 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.

(2018-AYT)



ÖRNEK-2

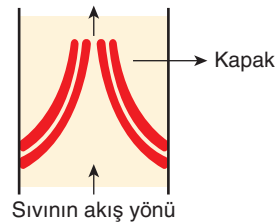
Lenf sisteminin görevleri arasında aşağıdakilerden hangisi bulunmaz?

- A) Doku sıvısının birikimini önleme
- B) Alyuvar sentezleme
- C) Bağışıklık oluşumunda rol alma
- D) Bazı besinlerin sindirim kanalından emilimini sağlama
- E) Kan hacminin normal değerinde kalmasında etkili olma



ÖRNEK-3

İnsanın dolaşım sisteminde bulunan bir damarın dikey kesiti ile taşıdığı sıvıda bulunan ve bulunmayan bazı maddeler aşağıdaki görselde verilmiştir.



Sıvı Bileşimi	
Antikor	Var
Alyuvar	Yok
Su	Var
Organik besin	Var
Hemoglobin	Yok
O ₂ ve CO ₂	Var

Bu damarla ilgili,

- I. Büyük kan dolaşımında yer alan bir atardamardır.
- II. Baş bölgesindeki lenfi, aşağı doğru taşıyan lenf toplardamarıdır.
- III. İnce bağırsaktan yukarı doğru besin monomerleri taşıyan lenf toplardamarı olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÖRNEK-4

- Lenf kılcalı
- Kan kılcalı

İnsanın dolaşım sisteminde bulunan yukarıdaki damarlarda;

- besin monomerleri bulundurma,
- akyuvar içirme,
- bir ucu kapalı olup doku sıvısı ile temas etme

özelliklerinden hangileri ortaktır?

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

ÖRNEK-5

Lenf sıvısının damar içinde hareket etmesinde;

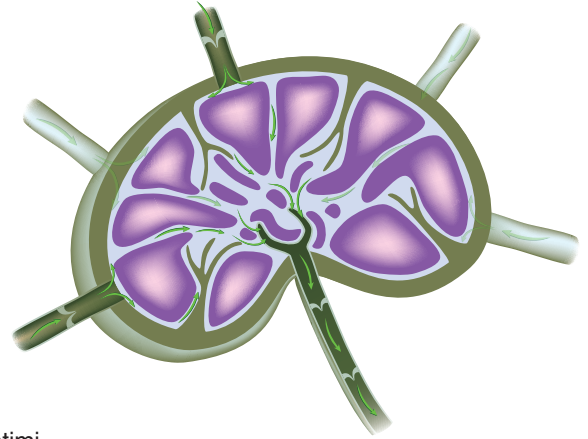
- kalbin kasılması sırasında oluşan kan basıncı,
- lenf toplar damarlarında bulunan tek yönlü açılan kapakçıklar,
- lenf sıvısının hemogloblin içermemesi,
- iskelet kaslarının kasılıp gevşemesi

etmenlerinden hangilerinin rolü yoktur?

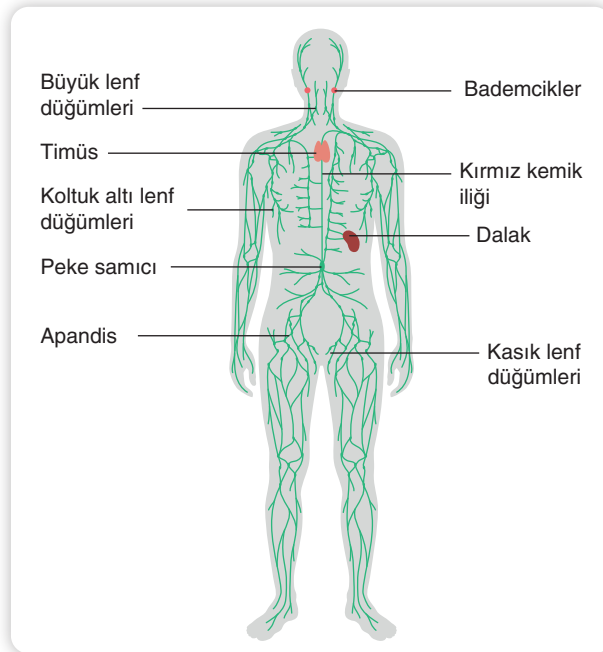
- A) Yalnız I B) Yalnız IV C) I ve II
D) I ve III E) II ve IV

Lenf Düğümleri

- ✓ Lenf damarlarının yoğun olarak birleştiği bölgeye **lenf düğümleri** denir.
- ✓ Göğüs, koltuk altı, boyun ve kasık bölgelerinde yoğundur.
Örnek; bademcik, dalak, timus bezi vb.
- ✓ Lenf düğümleri;
 - lenf sıvısının süzülmesini (zararlı mikroorganizmaların süzülmesini),
 - akyuvar üretimini,
 - akyuvarların depolanmasını sağlar.
- ✓ Vücut, zararlı mikroorganizmalara karşı koyarken lenf düğümlerinde akyuvar üretimi hızlanır ve lenf düğümleri şişip hassas hâle gelir.



Lenf Düzümü

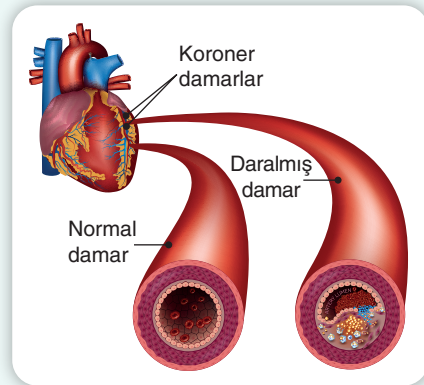


Lenfatik Sistem

Dolaşım Sistemi Rahatsızlıkları

Kalp Krizi (Enfarktüs)

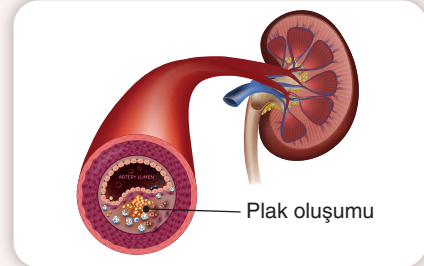
- ✓ Kalp krizi, kalbi besleyen damarın tıkanması ve daralması sonucu oluşur.
- ✓ Bypass denilen bir yöntemle kalbin beslenemeyen bölümüne kişinin kendi vücudundan alınan başka bir damar bağlanır. Böylece kalbin beslenmesi sağlanır.
- ✓ Kalp krizinin en önemli belirtisi göğüs kemiğinin arkasındaki göğüs ağrısıdır.



Kalp Damarlarındaki Daralma

Damar Tıkanıklığı

- ✓ Damar tıkanıklığı, atardamarların iç duvarında plak adı verilen yağ kümelerinin birikmesi ile ortaya çıkar.
- ✓ Plaklar, atardamar çapının daralmasına ve atardamar duvarının sertleşmesine neden olur.
- ✓ Bu durumda ilgili doku ya da organa yeterince besin ve oksijen iletilemez.
- ✓ Damar tıkanıklığı sonucunda kalp krizi ve felç görülebilir.



Böbrek Atardamar Tıkanıklığı

Yüksek Tansiyon

- ✓ Büyük tansiyonun 140 mmHg'den, küçük tansiyonun 90 mmHg'den fazla olmasına **yüksek tansiyon** denir.
- ✓ Yüksek tansiyonun nedenleri aşağıda verilmiştir.
 - Beslenme bozuklukları
 - Aşırı kilo
 - Metabolizma bozuklukları
 - Stres
 - Genetik yatkınlık
- ✓ Yüksek tansiyon tedavi edilmezse ölümlle sonuçlanabilecek kalp krizi ve beyin kanaması gibi durumlara neden olabilir.



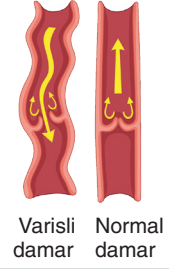
Yüksek Tansiyon

Düşük Tansiyon

- ✓ Büyük tansiyonun 90 mmHg'den, küçük tansiyonun 60 mmHg'den az olmasına **düşük tansiyon** denir.
- ✓ Düşük tansiyonun nedenleri aşağıda verilmiştir.
 - Beslenme bozuklukları
 - Çeşitli hastalıklar
 - Aşırı kan kaybı
- ✓ Düşük tansiyona sahip kişilerde baş dönmesi, mide bulantısı, yorgunluk ve bayılma gibi belirtiler görülür.

Varis

- ✓ Deri yüzeyine yakın toplardamarların esnekliğini kaybederek genişlemesi veya kıvrımlı bir hâl alması sonucu oluşan bir hastalıktır. Özellikle vücudun alt kısmındaki toplardamarlarda bulunan kapakçıkların bozulması sonucu görülür.
- ✓ Bu durumda kapakçıklar tam kapanmaz, dolaşım yavaşlar.
- ✓ Kanın kalbe dönmesi zorlaşır, kan damarda birikmeye başlar ve varis ortaya çıkar.



Bacak Damarlarındaki Varis

Kangren

- ✓ Dokuları veya organları besleyen atardamarların tıkanması sonucu ortaya çıkar.
- ✓ Bu durumda yeterince besin ve oksijen alamayan doku ve organ ölmeye başlar, dokuda çürüme ve renk değişimi olur.
- ✓ Bazı ilaçlar ve toksinler, diyabet (şeker hastalığı), darbeler, doku ve organların donması kangren oluşumuna sebep olabilir.



Kangren

Anemi (Kansızlık)

- ✓ Kan miktarının veya kandaki alyuvar sayısının normal değerinin altına düşmesine **anemi** denir.
- ✓ Aneminin nedenleri aşağıda verilmiştir.
 - Kan kaybına neden olan yaralanmalar
 - Besinlerle demir (Fe) alımının ya da bağırsaklardan demir emiliminin yetersizliği
 - B₁₂ vitamini eksikliği
 - Kemik iliğinde çeşitli sebeplerden dolayı kan yapımının azalması, kan yıkımının artması

Lösemi (Kan Kanseri)

- ✓ Kandaki alyuvar sayısının kontrolsüz ve zarar verici şekilde artması lösemiye neden olur.
- ✓ Lösemide hâlsizlik, iştahsızlık, ciltte morarmalar, çabuk yorulma ve lenf bezlerinde büyüme gibi belirtiler vardır.

Aritmi

Kalp atışlarının düzensizleşmesi sonucu oluşan bozukluktur.

Kalp Üfürümü

Kalp kapakçıklarının bozulması sonucu görülen rahatsızlıktır.

Dolaşım Sisteminin Sağlıklı Yapısının Korunması

- ✓ Dolaşım sisteminin sağlıklı yapısının korunması için aşağıda verilenler yapılmalıdır.
- Obeziteden korunmak için yeterli ve dengeli beslenmeli, aşırı şekerli ve yağlı yemeklerden uzak durulmalıdır.
 - Düzenli spor ve egzersizler yapılmalıdır.
 - Stresten uzak durulmalı, stresle baş etmenin yolları öğrenilmelidir.
 - Tütün, tütün mamülleri ve alkol gibi zararlı maddelerden uzak durulmalıdır.
 - Doktora danışmadan ilaç kullanılmamalıdır.
 - Hipertansiyondan korunmak için tuz tüketimi azaltılmalı, diyabetten korunmak için şeker tüketimi azaltılmalıdır.



ÖRNEK-6

Aşağıdakilerden hangisi insanda lenf sisteminin görevlerinden biridir?

- A) Boşaltım atıklarını böbreklere taşıma
- B) İçerdiği damarlar sayesinde CO₂ bakımından zengin kanı akciğere, O₂ bakımından zengin kanı vücuda taşıma
- C) Proteinlerin monomerlerinin ince bağırsaktan emilimini ve taşınmasını sağlama
- D) Ödem oluşumunu önleme
- E) İçerdiği lenf düğümlerinde alyuvar sentezleme



ÖRNEK-7

Dolaşım sistemi hastalıklarıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Lenf kılcallarının tıkanması, ödeme neden olmazken kan basıncının normal seviyenin üzerine çıkması ödeme yol açar.
- B) Toplardamardaki kapakçıkların bozulması sonucu varis oluşur.
- C) Kandaki akyuvar sayısının normalin altına inmesi anemi olarak adlandırılır.
- D) Kan basıncının normalden fazla olması düşük tansiyona neden olur.
- E) Kandaki alyuvar sayısının zarar verici bir şekilde artması lösemiye neden olur.



ÖRNEK-8

Dolaşım sisteminde görülen sorunlarla ilgili,

- I. Ödem, doku sıvısının normalden fazla artmasıdır.
- II. Kangrene yol açan etmenlerden biri de diyabettir.
- III. Hareketsiz kalma ve kötü beslenme damarlarda plak oluşumuna neden olmaz.

yukarıdakilerden hangileri söylenemez?

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



ÖRNEK-9

İnce bağırsaktaki villuslardan emilen A, D, E ve K vitaminleri kalbe ulaşana kadar;

- I. kapı toplardamarı,
- II. göğüs lenf kanalı,
- III. alt ana toplardamar,
- IV. sol köprücük altı toplardamarı

yapılarının hangilerinden geçmez?

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

1. Lenf dolaşımı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
- A) Lenf dolaşımında atardamar bulunmaz.
B) Lenf dolaşımında kalp gibi bir pompa bulunmaz.
C) Lenf kılcallarının bir ucu kapalıdır.
D) Lenf sıvısında akyuvar bulunmaz.
E) Lenf toplardamarlarında tek yönlü açılan kapakçıklar bulunabilir.

2. Sibel Öğretmen, lenf sisteminin özelliklerini anlattıktan sonra tahtaya aşağıdaki etkinliği yazmıştır.

1. ☐ Hemoglobin	4. ☐ Su
2. ☐ Glikojen	5. ☐ Akyuvar
3. ☐ Alyuvar	6. ☐ Antikor

Lenf sıvısında bulunan maddeleri "✓" sembolü ile belirtiniz.

Tahtaya beş öğrenci kalkarak kutucukları beş farklı şekilde işaretlemiştir.

Öğretmen bu işaretlemelerden sadece birinin doğru olduğunu söylediğine göre doğru cevap veren öğrenci, kutucukları aşağıdakilerin hangisinde olduğu gibi işaretlemiştir?

- A) 1. ☒ 4. ☐ 2. ☐ 5. ☒ 3. ☐ 6. ☐
- B) 1. ☒ 4. ☒ 2. ☒ 5. ☐ 3. ☒ 6. ☐
- C) 1. ☐ 4. ☐ 2. ☒ 5. ☒ 3. ☐ 6. ☒
- D) 1. ☒ 4. ☐ 2. ☐ 5. ☒ 3. ☒ 6. ☐
- E) 1. ☐ 4. ☒ 2. ☐ 5. ☒ 3. ☐ 6. ☒

3. Bir insana ait aşağıdaki yapıların hangisinden toplanan lenf sıvısının kana karıştığı ilk yer diğerlerinden farklıdır?
- A) İnce bağırsak
B) Sol kol
C) Bacaklar
D) Göğsün sol kısmı
E) Başın sağ kısmı

4. Aşağıdakilerden hangisi bacaklardan gelen lenf sıvısının kana ilk karıştığı damardır?

- A) Üst ana toplardamar
B) Alt ana toplardamar
C) Sol köprücük altı toplardamarı
D) Sağ köprücük altı toplardamarı
E) Kapı toplardamarı

5. Lenf sistemi;

- I. hücrelere oksijen taşıma,
II. bazı besinleri taşıma,
III. bağışıklık oluşumunda yer alma

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesinde görev alır?

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

6. I. Dalak
II. Bademcikler
III. Epifiz bezi
IV. Timüs bezi

Yukarıdaki yapılardan hangileri lenf düğümüdür?

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

7. Aşağıdaki durumlardan hangisi ödem oluşumuna neden olur?

- A) Kan basıncının azalması
B) Lenf kılcallarının tıkanması
C) Plazma proteinlerinin artması
D) Doku sıvısı osmotik basıncının azalması
E) Kanın protein osmotik basıncının artması

8.

I. Kangren

II. Enfarktüs

III. Varis

IV. Ülser

V. Zatürre

Yukarıdakilerden hangileri dolaşım sistemi rahatsızlıklarıdır?

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

9. Lenf düğümleri aşağıdaki olaylardan hangisini gerçekleştirir?

- A) Biriken doku sıvısını kan dolaşımına taşır.
B) Sindirim sisteminde emilen yağda çözünen vitaminleri toplar.
C) Akyuvar üretimini ve depolanmasını sağlar.
D) Hormonları hedef hücrelere taşır.
E) Sindirim sisteminde emilen yağ moleküllerini kan dolaşımına iletir.

10. Sağ kol ve sol koldan gelen lenf sıvısı aşağıdaki yapıların hangisinde bir araya gelir?

- A) Sol köprücük altı toplardamarı
B) Sağ köprücük altı toplardamarı
C) Sağ kulakçık
D) Alt ana toplardamar
E) Üst ana toplardamar

11. Anemi rahatsızlığına;

- I. alyuvar,
II. akyuvar,
III. trombosit

hücrelerinden hangilerinin azalması neden olur?

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

12. Aşağıdaki durumlardan hangisi bir insanda düşük tansiyona neden olabilir?

- A) Kan hacminin artması
B) Vücudun susuz kalması
C) Tuzlu besinlerin tüketiminin artması
D) Böbreklerden su emiliminin artması
E) Kan basıncının artması

13. “Hangi damar çeşidi kan dolaşım sisteminde bulunduğu hâlde lenf dolaşımında bulunmaz?” sorusunu soran biyoloji öğretmenine, öğrencilerden,

Buse: Kan dolaşımında kılcal damar bulunduğu hâlde lenf dolaşımında kılcal damar yoktur.

Demet: Kan dolaşımında toplardamar vardır ancak lenf dolaşımında toplardamar yoktur.

Elif: Atardamar kan dolaşımında bulunduğu hâlde lenf dolaşımında yoktur.

cevabını vermiştir.

Buna göre öğrencilerden hangilerinin cevabı doğru değildir?

- A) Yalnız Buse B) Yalnız Elif
C) Yalnız Demet D) Buse ve Demet
E) Demet ve Elif

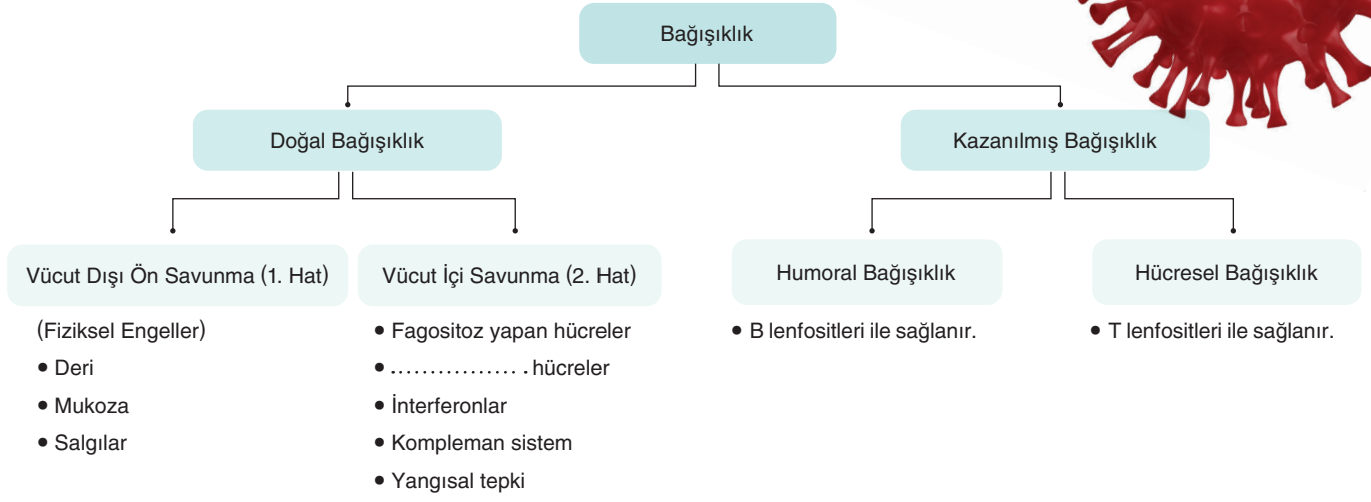
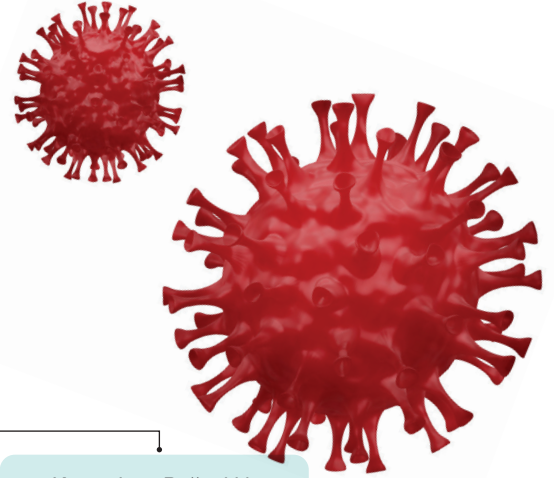


1063480

ÖĞRENCİ NO		YANITLAR	
0	0	1	A B C D E
1	1	2	A B C D E
2	2	3	A B C D E
3	3	4	A B C D E
4	4	5	A B C D E
5	5	6	A B C D E
6	6	7	A B C D E
7	7	8	A B C D E
8	8	9	A B C D E
9	9	10	A B C D E

Bağışıklık Sistemi

- ✓ Vücudun hastalık yapıcı mikroorganizmalara (patojen) karşı gösterdiği tepkiye denir.
- ✓ Bağışıklığın oluşmasını sağlayan doku ve organların tamamına **bağışıklık sistemi** denir.
- ✓ Doğal bağışıklık ve kazanılmış bağışıklık olmak üzere iki tip bağışıklık görülür.



Doğal Bağışıklık

- ✓ Doğal bağışıklık; hastalık etkenine karşı oluşan, özgül olmayan ve doğuştan gelen savunma mekanizmasıdır.
- ✓ Bu mekanizma sayesinde birçok hastalık etkeninin vücuda girmesinin önlenmesi, vücuda giren hastalık etkenlerinin ise yok edilmesi sağlanır.

DİFnot

Doğal bağışıklık kalıtsaldır, türe ve ırka özeldir. Örneğin siyah ırkın sarı humma hastalığına karşı doğal bağışıklığı vardır.

Vücut Dışı Ön Savunma (Fiziksel Engeller, 1. Hat Savunma)

- ✓ Savunmanın ilk hattıdır. Bu savunma hattında görev alan yapılar aşağıda verilmiştir.

Deri	Mekanik (fiziksel) bariyer oluşturarak patojenlerin vücuda girişini engeller. Ayrıca içerdiği yağ ve ter bezlerinin ürettiği salgılar, deri yüzeyinin pH değerini azaltarak mikroorganizmaları öldürür.	
Solunum Sisteminde Bulunan Yapılar	Burun iç yüzeyindeki kıllar, soluk borusunun iç yüzeyindeki siller ve mukus, patojen mikroorganizmaları ve yabancı antijenleri tutarak bunların vücut içine girmesini önler.	

Tükürük	İçerdiği lizozim enzimleri sayesinde vücuda ağız yolu ile girmeye çalışan patojenleri yok eder.
Gözyaşı	Gözyaşı sıvısında bulunan lizozim enzimleri, göze giren mikroorganizmaları öldürür.
Mide	Besinler aracılığı ile alınan mikroorganizmalar, midedeki asit ve sindirim enzimleri ile etkisiz hâle getirilir.



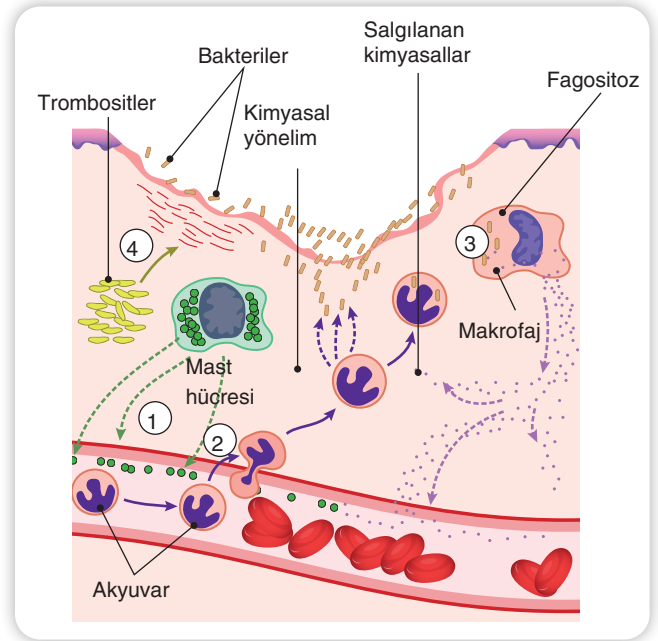
Vücut İçi Savunma

Savunmanın 2. hattıdır. Bu savunma hattında görev yapan yapılar aşağıda verilmiştir.

Fagositoz Yapan Hücreler	✓ Bazı akyuvar hücreleri ve makrofajlar vücuda giren yabancı maddeleri fagositozla hücre içine alır. ✓ Daha sonra lizozom organelindeki enzimler ile parçalar.	
Doğal Katil Hücreler	✓ Doğal katil hücreler fagositoz yapmaz, salgıladıkları özel maddeler ile kanserleşmiş hücreleri ve virüs bulaşmış hücreleri yok eder. ✓ Doku ve organ nakillerinde vücudun yeni doku ya da organı reddetmesinin en önemli nedeni doğal katil hücrelerdir.	
İnterferonlar	✓ Virüsler tarafından enfekte olmuş hücrelerin salgıladığı antimikrobiyal proteinlere interferon denir. İnterferonlar, enfekte olmamış hücreleri uyarır. ✓ Böylece bu hücrelerden virüslerin çoğalmasını engelleyen maddelerin salgılanması sağlanır. ✓ Aynı zamanda bazı akyuvarlar ve doğal katil hücreleri tarafından da interferonlar salgılanabilir.	
Kompleman Sistem	✓ Kompleman sistem, kan plazmasında bulunan bazı proteinlerden oluşur. ✓ Kompleman sistem proteinlerinin bazıları antijen-antikor kompleksi oluşturur bazıları doğrudan mikroorganizmaları parçalar. ✓ Birçok patojenin birbirine yapışarak kümeleşmesini sağlar.	
Yangısal Tepki	✓ Hücrelerin yaralanması sonucu ortaya çıkar.	

Yangısal Tepki (İltihaplanma ve Ateş)

- ✓ Bir dokunun zarar görmesi ya da dokuya mikroorganizmanın girmesi, iltihaplanma ve ateş şeklinde yangısal tepkilerin ortaya çıkmasına neden olur.
- ✓ Yangısal tepki sırasında gerçekleşen olaylar aşağıda verilmiştir.
 - Yaralanma bölgesinde hücreleri ve bazofil adı verilen akyuvarlar salgılar.
 - Histamin kılcal damarların geçirgenliğini artırdığından doku sıvısına geçen madde miktarı artar, doku hücreleri şişer ve kızarır.
 - Bu bölgede kan akış hızı artar ve fagositoz yapan hücreler, hasar görmüş hücreleri ve mikroorganizmaları yok eder.
 - Yaralanan doku ile diğer doku hücreleri arasında bir engel (duvar) oluşturulur. Bu duvar mikroorganizmaların ve toksinlerin sağlıklı dokulara yayılmasını önler.
- ✓ Diğer bir yangısal tepki de, vücut ısısının artmasıdır. Vücuda giren yabancı maddeler ve toksinler kan yoluyla hipotalamusa ulaşır ve hipotalamusu uyarak vücut sıcaklığının artmasına yol açar.
- ✓ Hafif ve orta dereceli ateş, mikroorganizmaların üremesini durdurup hastalıklardan kurtulmaya yardımcı olurken yüksek ateş, enzim yapısını bozduğundan tehlikeli durumlara neden olabilir.



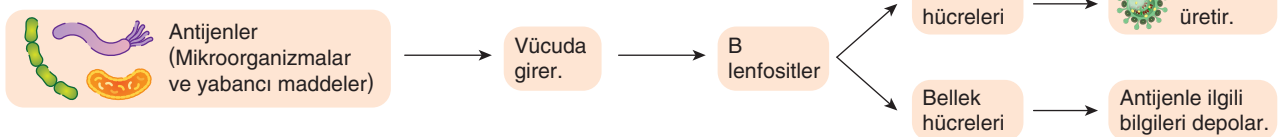
Yangısal Tepki Mekanizması

Kazanılmış Bağışıklık (Özgül Bağışıklık)

- ✓ B ve T lenfositler tarafından oluşturulur. Vücutta 1. ve 2. savunma hatlarını geçen mikroorganizmalar, 3. savunma hattında kazanılmış bağışıklıkla karşılaşır.
- ✓ Hastalık etmenlerine karşı özgül tepkilerin oluşturduğu bağışıklığa **kazanılmış bağışıklık** denir.
- ✓ Kazanılmış bağışıklık (sıvısal) bağışıklık ve hücrel bağışıklık olmak üzere iki çeşittir.

Humoral (Sıvısal) Bağışıklık

- ✓ B lenfositlerin ürettiği antikorlar ile sağlanır.
- ✓ Bu antikorlar kan, lenf sıvısı ve tükürük gibi vücut sıvılarında bulunur ve bunlarla taşınır.
- ✓ Bu nedenle sıvısal (humoral) bağışıklık olarak adlandırılır.
- ✓ Antijenler ile karşılaşan B lenfositlerin bir kısmı antikor üretirken bir kısmı da hafıza hücrelerine dönüşür.



- ✓ Bellek hücreleri, antijenlerle ve bu antijenlere karşı üretilmesi gereken antikorlarla ilgili bilgileri hafızada tutar ve aynı antijenle tekrar karşılaşılması durumunda daha çabuk tepki verilmesini sağlar.





ÖRNEK-10

Bağışıklık mekanizmasıyla ilgili,

- I. Savunmada rol alan tüm akyuvarlar antikor üretebilir.
- II. Deri, vücut içi savunma hattını oluşturan unsurlardan biridir.
- III. Doğal katil hücreleri fagositoz yapamaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



ÖRNEK-11

Humoral (sıvısal) bağışıklıkla ilgili,

- I. B lenfositlerin rolü vardır.
- II. Savunmanın 1. hattını oluşturur.
- III. Özgül olmayan bağışıklık sağlar.

özelliklerinden hangileri doğrudur?

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



ÖRNEK-12

Aşağıdaki unsurlardan hangisi fiziksel engellerden biri değildir?

- A) Deri
- B) Soluk borusundaki siller
- C) Burundaki mukus
- D) Yangısal tepki
- E) Tükürük



ÖRNEK-13

- I. Yüksek ateş
- II. Doğal katil hücreler
- III. Epitel doku
- IV. Gözdeki lizozim enzimleri

Yukarıda verilenlerden hangileri vücut içi savunma mekanizmalarındandır?

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



ÖRNEK-14

İnterferonlarla ilgili,

- I. Bakterilere karşı üretilmiş savunma maddeleridir.
- II. Fagositoz yapan hücrelerin aktifleşmesini sağlar.
- III. Vücut dışı savunma sisteminin elemanlarındandır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



ÖRNEK-15

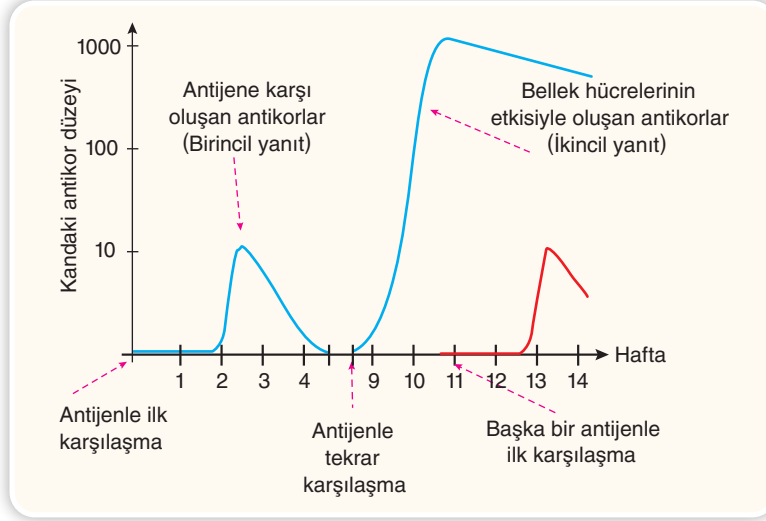
Yangısal tepkide;

- I. yaralanan bölgedeki kılcal damarların geçirgenliğinin azalması,
- II. mast hücrelerinin histamin salgılaması,
- III. vücut sıcaklığının düşmesi

durumlarından hangileri gerçekleşir?

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

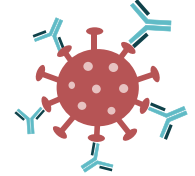
- ✓ B lenfositlerin salgıladığı antikorlar antijene özgüdür.
- ✓ Vücuda giren yabancı maddelere veya mikroorganizmalara denir.
- ✓ Vücudun bu yabancı madde ve mikroorganizmalara karşı oluşturduğu savunma maddelerine denir.
- ✓ Vücuda bir antijen ilk kez girdiğinde B lenfositleri antikor salgılayarak antijeni yok eder. Bu olaya denir.
- ✓ B lenfositlerin bir kısmı ise uzun ömürlü bellek hücrelerine dönüşür.
- ✓ Aynı antijen vücuda ikinci defa girdiğinde bellek hücreleri tarafından daha güçlü ve kısa sürede bir tepki oluşturur. Bu olaya ise adı verilir.



Bağıışıklık Özgüllüğü

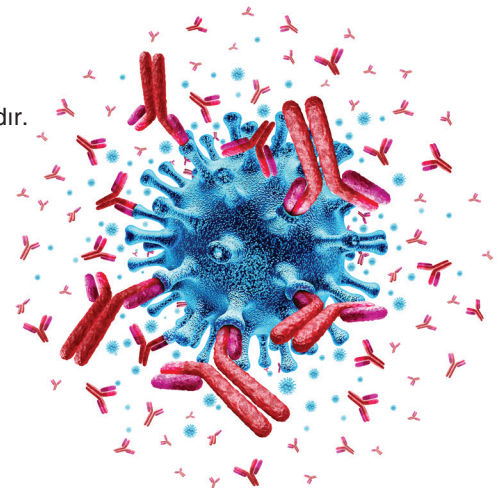
DiFnot

- ✓ Antikorlar, doğrudan antijenleri yok edemez. Fagositoz yapamaz.
- ✓ Antijenin üzerindeki kendine uygun bölgeye bağlanarak antijenin çökmesine neden olur.
- ✓ Çökelen antijeni, fagositoz yapan hücreler yutarak etkisiz hâle getirir.
- ✓ Antikorlarla antijenler arasında yapısal bir uyum (anahtar kilit ilişkisi) vardır.



Hücresel Bağışıklık

- ✓ T lenfositleri ile sağlanır.
- ✓ T lenfositler, kemik iliğinde üretilen ancak timüs bezinde olgunlaşan akyuvarlardır.
- ✓ T lenfositler, antikor üretmez.
- ✓ T lenfositler, antijenin hücre zarına doğrudan temas ederek yok eder.
- ✓ T lenfositlerinin bazıları B lenfositleri gibi hafıza hücrelerine dönüşür.
- ✓ T lenfositleri özellikle kanser hücrelerine etki eder.





ETKİNLİK-2

Aşağıda verilen bağışıklık çeşitleri ile bağışıklık etmenlerini eşleştiriniz.

a. Humoral bağışıklık

b. Virüsle enfekte olmuş hücrelerin oluşturduğu maddeler

c. Doku ve organ nakillerinde de etkisi olan ve patojenleri yok eden hücreler

d. Hücresel bağışıklık

1. Doğal katil hücreler

2. T lenfositleri

3. B lenfositleri

4. İnterferonlar



ÖRNEK-16

Vücuda giren bir mikroorganizmaya karşı bağışıklık oluşumunda görev alan bazı hücre ya da moleküller ile bunların etki mekanizmaları aşağıda verilmiştir.

I.	☐	Makrofajlar fagositoz yaparak mikroorganizmaları yutar.
II.	☐	Doğal katil hücrelerinin fagositoz yeteneği olduğu hâlde T lenfositlerin fagositoz yeteneği yoktur.
III.	☐	B lenfositleri antikor oluşturarak özgül bağışıklıkta rol alır.

Numaralanmış bilgilerden doğru olanların yanındaki kutucuklar "●" şeklinde doldurulursa aşağıdaki sonuçlardan hangisi elde edilir?

A)

I.	☒
II.	☐
III.	☐

B)

I.	☐
II.	☒
III.	☐

C)

I.	☐
II.	☐
III.	☒

D)

I.	☒
II.	☐
III.	☒

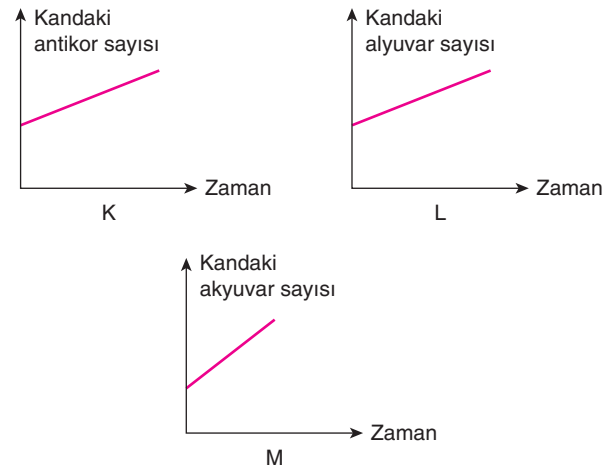
E)

I.	☒
II.	☒
III.	☒



ÖRNEK-17

Yabancı bir madde ya da bir mikroorganizmayla karşılaşıncsa bağışıklık sistemi tepki oluşturur.



Bir antijen vücuda girdiğinde bu olaya bağlı olarak yukarıdaki grafiklerin hangilerinde verilen değişimin meydana gelmesi beklenmez?

- A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L
D) L ve M E) K, L ve M