

LENF DOLAŞIMI

(Beyaz Kan Dolaşımı)

LENF (akkan) DOLAŞIMI

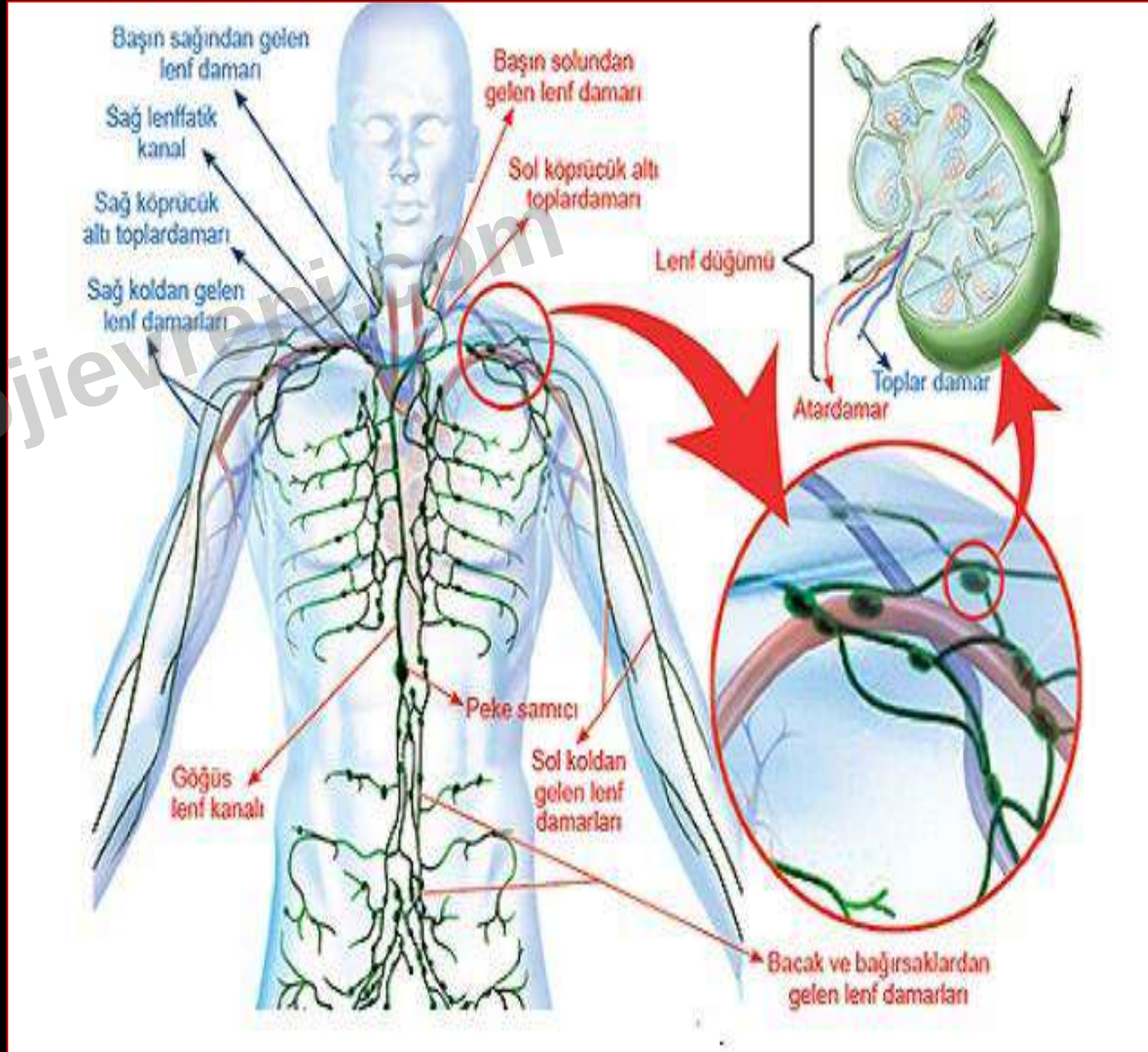
- ❖ İnsanda kan dolaşım sistemi yanın da , ayrı damarları olan ve “**Lenf Dolaşımı**” denilen bir dolaşım sistemi daha vardır.
- ❖ Kan dolaşımına ek olarak omurgalı canlılarda (balıklar hariç) kan dolaşımından bağımsız olarak lenf sistemi bulunur.
- ❖ Latince “şeffaf, berrak su“ anlamına gelen “lenf”, insanda yaklaşık 1-2 litre kadardır. (Hatırlatma: kan insanda ortalama 5 litre kadardır.)
- ❖ Bu lenf sıvısı kana benzer ancak kandan farklı olarak içinde “ALYUVAR” ve “bir çok kan proteini” BULUNMAZ.
- ❖ Alyuvar olmadığı için renksizdir.
- ❖ Lenf sisteminin esas hücresi “AKYUVAR” dır.

LENF (akkan) DOLAŞIMI

- İnsanda yaklaşık 500-600 lenf düğümü vardır.
- Boyunda, kol altlarında, göğüste, karında kasıklarda yoğun olarak boydan boya vücuda dağılmış şekilde bulunur.
- Kulak arkası, çene altı ve kasıktaki lenf düğümleri büyüdüğü zaman vücutta çok belirginleşir.
- Daha derinde göğüs ve karın bölgesindeki lenf düğümlerinin büyümesi ise ancak daha detaylı muayenelerle anlaşılır.

❖ Lenf düğümlerinde “LENFOSİTLER” (akyuvar çeşidi) üretilir.

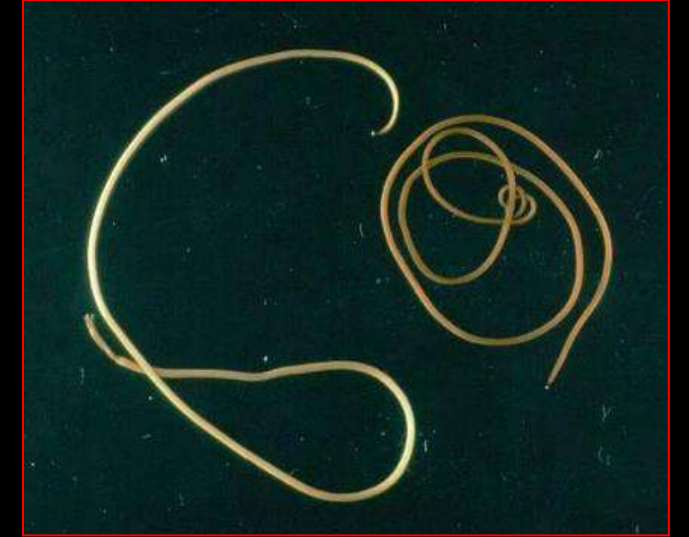
Örneğin: Bademciklerin şişmesi buradaki antijenlere karşı savaşmak için lenfosit sayısının artmasıyla ilgilidir.



Ek Bilgi

FİL HASTALĞI (Elephantiasis):

- ✓ Fil hastalığı , diğer bir deyişle **lenf ödem sendromuna**, ipliksi solucanların larvalarının neden olduğu bir hastalıktır.
- ✓ Fil hastalığının en önemli özelliği, lenf damarlarını tıkayarak iltihaplanmaya yol açmasıdır.
- ✓ Bunun sonucunda özellikle ayak ve bacaklarda aşırı şişme görülür.
- ✓ Genelde tropik bölgelerde görülen bu hastalığa Antalya civarında da rastlanmaktadır.



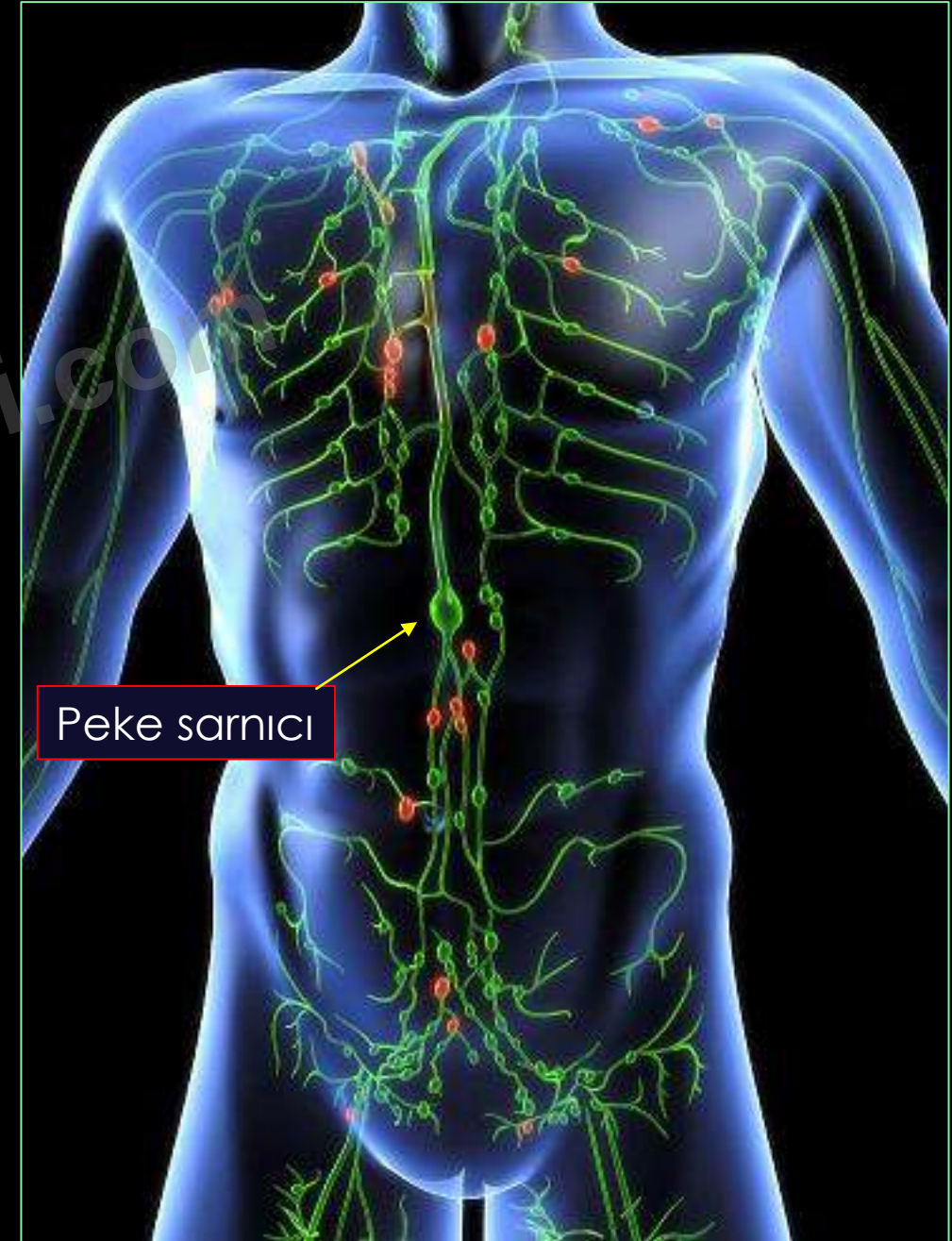
İpliksi Solucan
(*Nematomorph*)

LENF(akkan) DOLAŞIMI

- ❖ Kılcal damarlardaki madde alışverişi esnasında doku sıvısına geçen küçük proteinler, akyuvarlar ve bazı maddeler kılcal kan damarlarına geri dönemez.
- ❖ İşte hücreler arası boşluklarda kalan bu doku sıvısının kan dolaşımına geri dönmesini sağlayan dolaşıma **LENF DOLAŞIMI** denir.

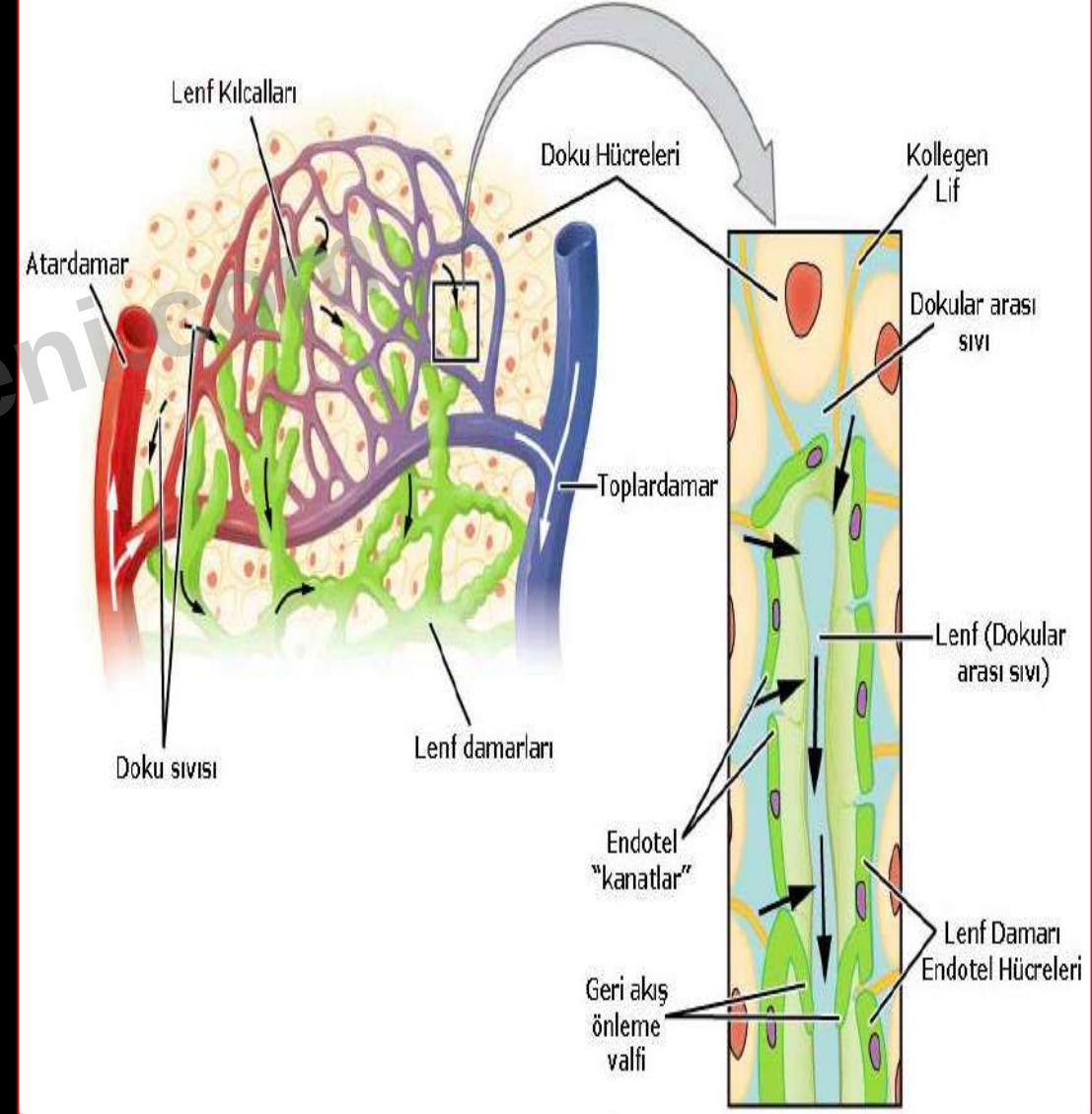
DİKKAT

- ✓ Doku sıvısı, lenf damarlarına girdiğinde ” **LENF SIVISI** ” (akkan) adını alır.
- ✓ Yani, lenfin kaynağı “**Doku Sıvısı**”, doku sıvısının kaynağı ise “**Kan Plazması**” dır.



LENF SİSTEMİNİN GÖREVLERİ:

- 1) Bağışıklık sisteminde görev alır.
(Akyuvar üreterek (lenfosit) vücudun savunmasında rol alır.)
- 2) İncebağırsaktan emilen yağ asitleri, gliserol ve A, D, E, K vitaminlerini (yağda çözünen vitaminlerin) kan dolaşımına katma.
- 3) Doku arasına sızan fazla sıvı ve küçük proteinleri kan dolaşımına katma.
- 4) Doku sıvısındaki fazla sıvıyı kan dolaşımına katarak ödem oluşumunu da engeller.



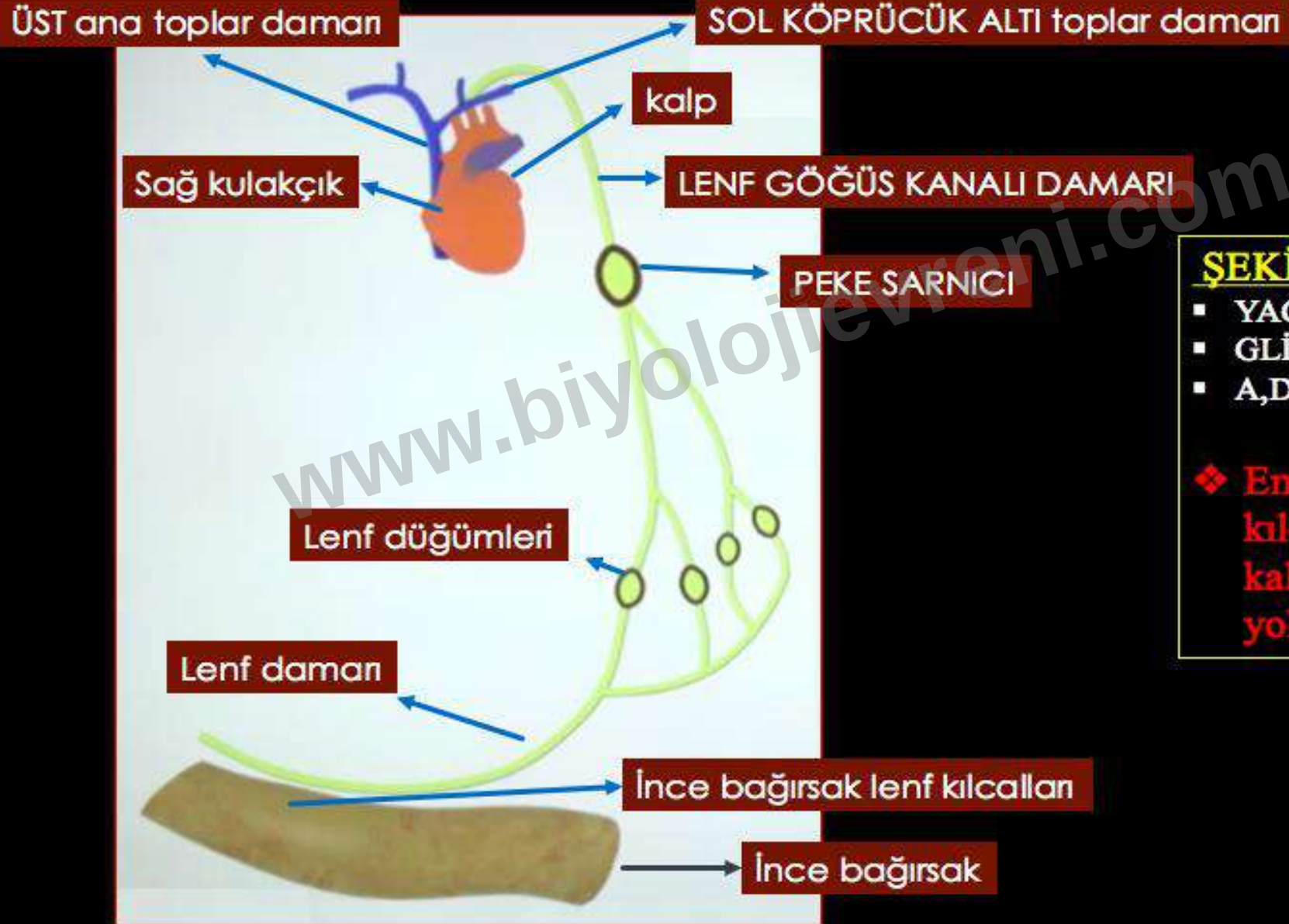
Not:

Dokularda ödem oluşmasının nedenleri:

1. Lenf damarlarının tıkanması
2. Kılcallarda kan basıncının aşırı artması
3. Kan proteinlerinin miktarının azalması ve buna bağlı olarak, kanın osmotik basıncının aşırı azalması
4. Kandaki aldosteron hormonunun aşırı artması
5. Böbrekler tarafından fazla su ve tuz tutulması
6. Yaralanma, kemik kırıkları, doku zedelenmesi ve zehirli hayvan sokmaları.



HATIRLATMA



ŞEKİL:

- YAĞ ASİTİ
- GLİSEROL
- A,D,E,K VİTAMİNLER

❖ Emilim sırasında LENF kılcallarına geçen besinlerin kalbe gelinceye kadar izlediği yol.

❖ Emilim sırasında LENF kılcallarına geçen besinlerin kalbe gelinceye kadar izlediği yol:



- YAĞ ASİTİ
- GLİSEROL
- ADEK VİTAMİNLER

İnce bağırsak

İnce bağırsak lenf kılcalları

Lenf damarı

Lenf düğümleri

PEKE SARNICI

Lenf göğüs kanalı damarı

Sol köprücük altı toplar damarı

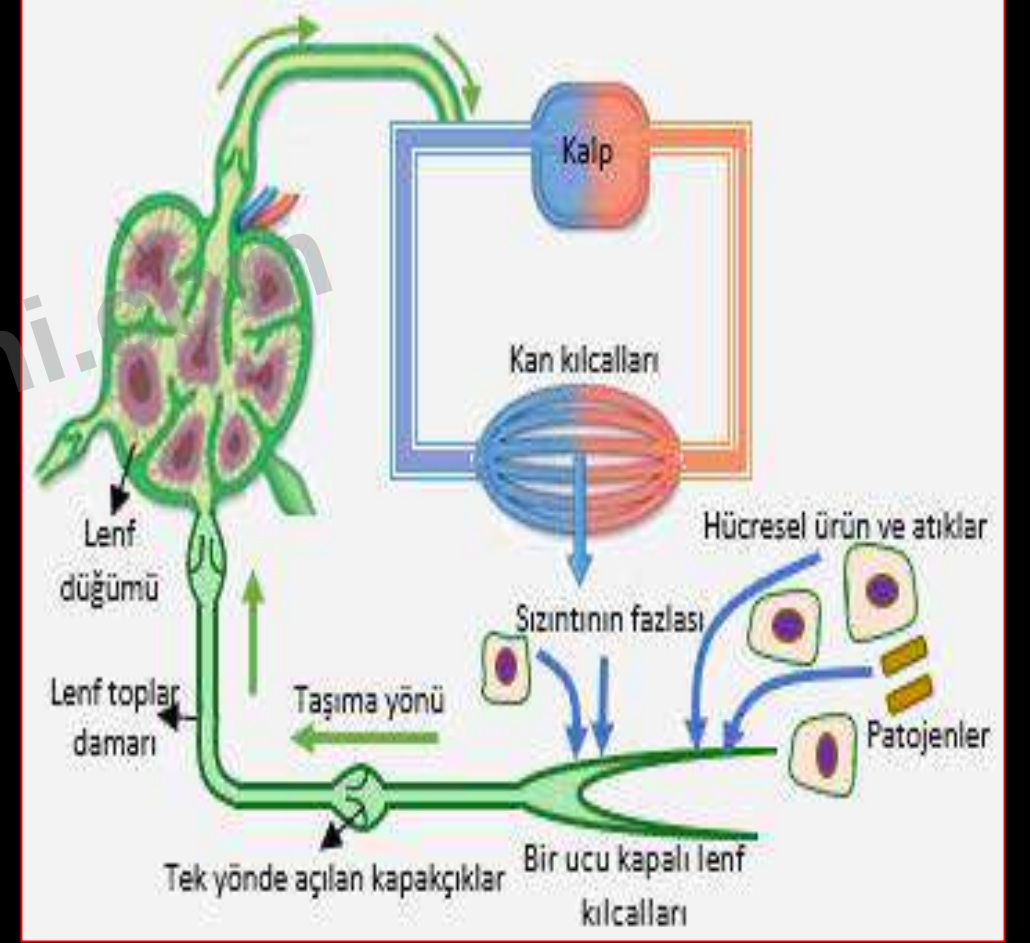
ÜST ana toplar damarı

Sağ kulakçık

kalp

LENF SIVISININ HAREKETİ;

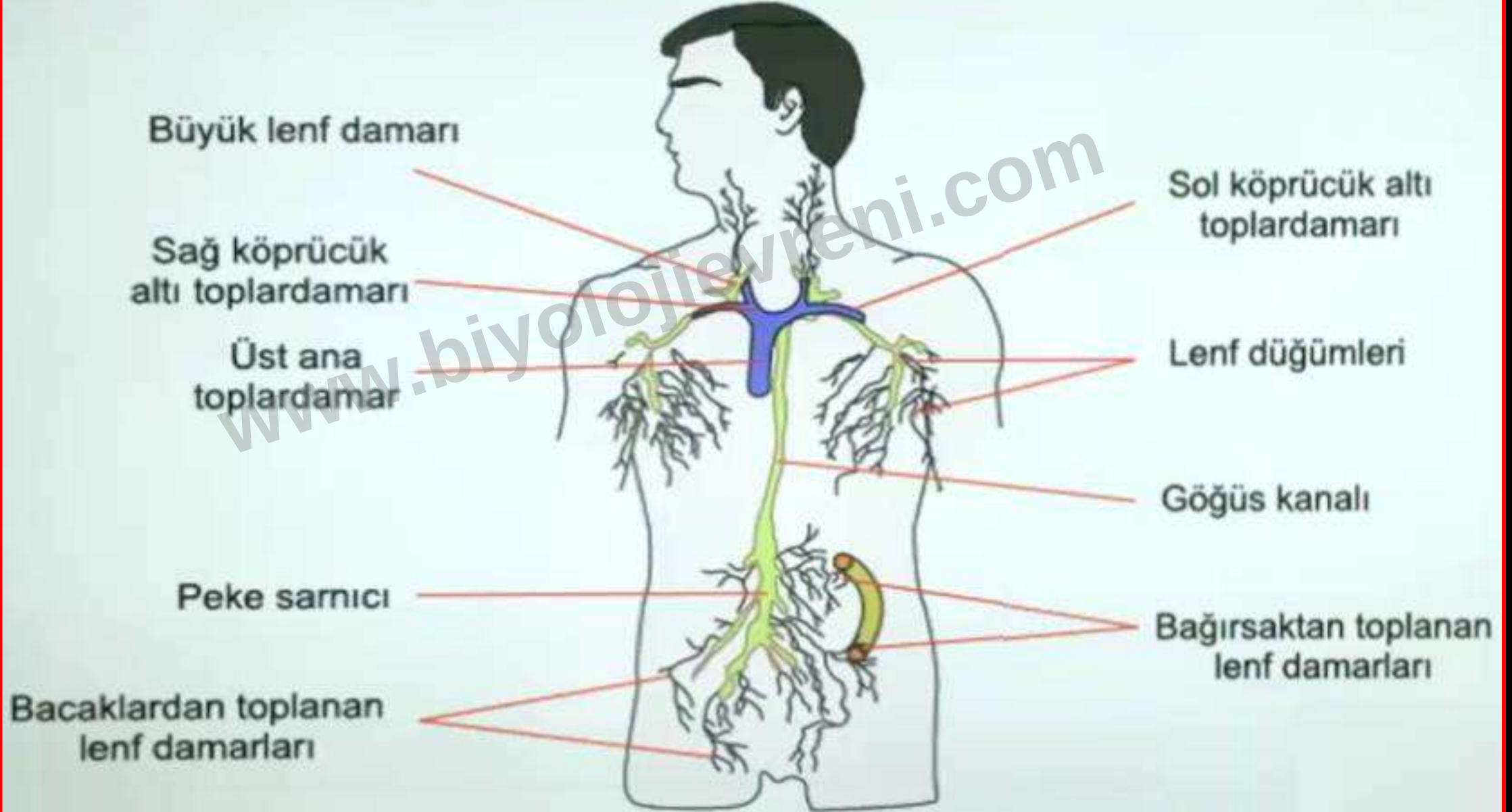
- 1) İskelet kaslarının kasılması,
- 2) Solunum sırasında göğüs kafesinde oluşan basınç farkı,
- 3) Lenf toplardamarlarının tek yöne açılan kapakçıkları,
- 4) Kalbin üstündeki yapılarda yer çekimi kuvveti
- 5) Sağ kulakçığın gevşemesi ile oluşan emme kuvveti ile sağlanır.



Şekil:

Lenf dolaşımı ile kan dolaşımı arasındaki ilişki

LENF (akkan) DOLAŞIMI



LENF SİSTEMİNİN ÖZELLİKLERİ:

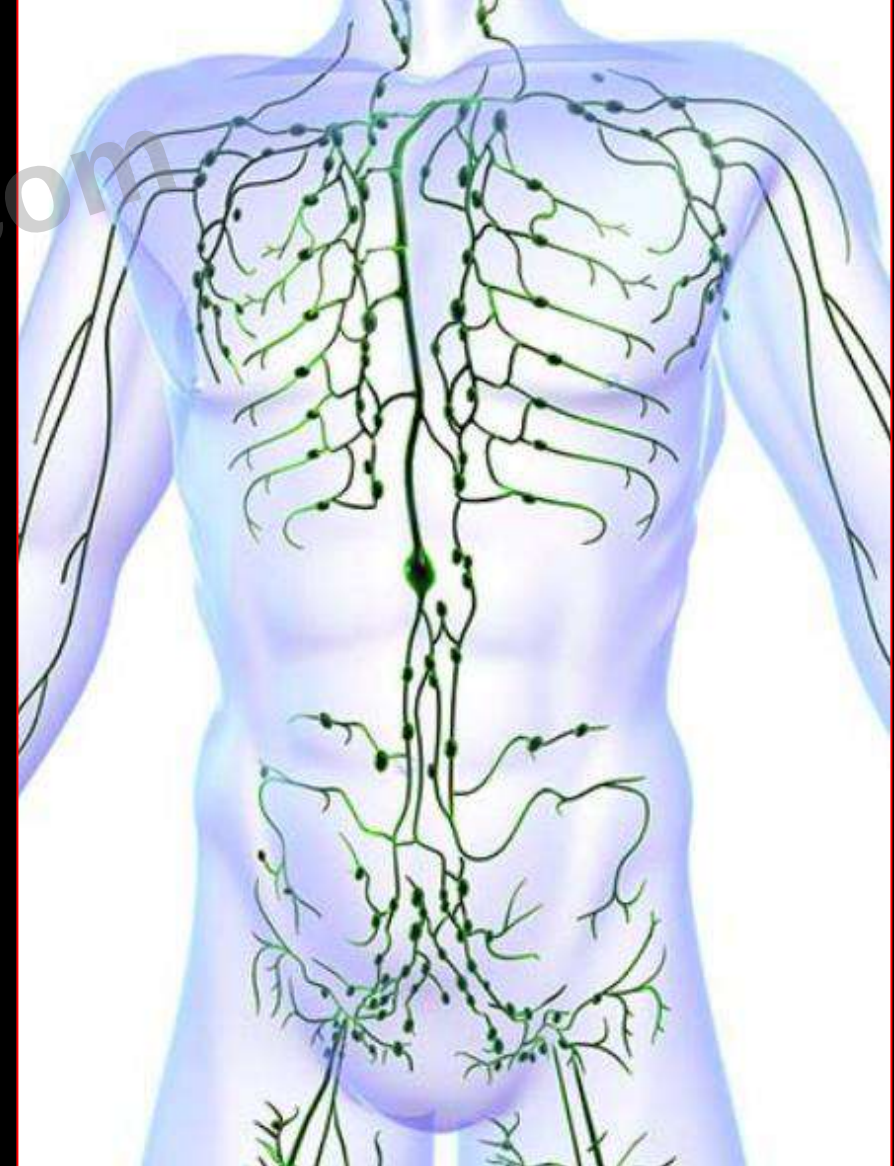
- 1) Alyuvarlar olmadığı için renksizdir.
- 2) Lenfte, kan plazmasındaki FİBRİNOJEN, ALBÜMİN ve GLOBÜLİN gibi büyük proteinler bulunmaz.
- 3) Lenfte, akyuvarların bir grubu olan LENFOSİTLER ve KÜÇÜK KAN PROTEİNLERİ, GLİSEROL ve YAĞ ASİTLERİ bulunur.
- 4) Lenf damarları, toplardamardaki gibi "tek yönlü açılan kapakçıklara" sahiptir.
- 5) Lenfin hareketi, toplar damardaki gibi, iskelet kaslarının basıncı ile sağlanır.
- 6) Lenfin, akış hızı kana göre çok yavaştır. Çünkü; lenfi pompalayan bir kalp bulunmaz.
- 7) Lenf, vücut dışına çıkarsa geç pıhtılaşır. (fibrinojen bulunmadığından)
- 8) Lenf kılcallarının duvarları daha incedir bu nedenle de geçirgenliği fazladır.
- 9) Lenf sisteminde atardamar yoktur. Bu yüzden lenf damarı doğrudan kalbe açılmaz.
- 10) Lenf kılcallarının ucu kapalıdır.
- 11) Lenf dolaşım sistemi, kan dolaşım sistemi gibi kapalı değildir.

LENF ve KAN SİSTEMİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

	Sıvısı	Hücreleri	Damarları
Lenf Dolaşımı Sistemi	▪ Lenf	▪ Akyuvar hücre çeşitleri (lenfosit)	▪ Lenf kılcalları ▪ Lenf toplardamarı
Kan Dolaşımı Sistemi	▪ Kan	▪ Alyuvar ▪ Akyuvar ▪ Trombosit	▪ Kan atardamarı ▪ Kan kılcalları ▪ Kan toplardamarı

LENF DOLAŞIM SİSTEMİNİN KISIMLARI

- ❖ Lenf sistemi;
- 1) Lenf Sıvısı,
 - 2) Lenf Damarları,
 - 3) Lenf Düğümleri,
- olarak üç kısımdan oluşur.



1- Lenf Sıvısı (Akkan):

❖ **İnsanda yaklaşık 1-2 litre kadardır.**

- 1) Kandan farklı olarak alyuvar ve birçok protein bulundurmaz, renksizdir.
- 2) Lenfte, alyuvar hücreleri bulunmadığı için renksizdir ve alyuvar olmadığı için solunum gazları (O_2 ve CO_2) taşımaz.
- 3) Damar dışında geç pıhtılaşır.
- 4) Akyuvar bulunur.
- 5) Bağışıklık sisteminde görev alırlar.
- 6) Lenf sıvısını pompalayan bir yapı yoktur. Onun için dolaşımı yavaştır.
- 7) **Bileşiminde;**
su, glikoz, amino asit, yağ asidi, gliserol, vitaminler, mineraller, üre, NH_3 (amonyak), antikorlar ve **akyuvarlar** bulunur.

Not:

Lenf sıvısında; alyuvar, kan pulcukları, albümin, Globülin, Fibrinojen ve Trombojen (Protrombin) **bulunmaz.**

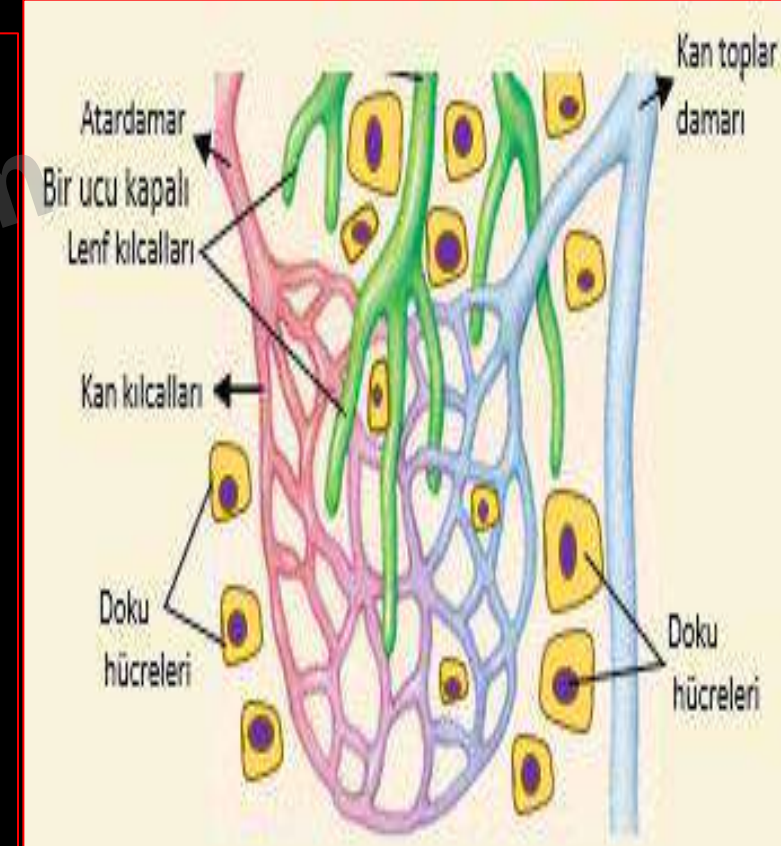
2- Lenf Damarları:

- ❖ Lenf taşıyan damarlar, lenf kılcalları ve lenf toplardamarlarıdır.
- ❖ LENF ATARDAMARI YOKTUR.
- ❖ Bunun için kanın akışı, toplardamarlarda doku ve organlardan kalbe doğru tek yönlüdür.

2- Lenf Damarları:

➤ Lenf Kılcalları:

1. Tek sıra yassı epitel hücrelerden yapılmış endotel tabakadan oluşur.
2. Geçirgenliği kan kılcallarından fazladır.
3. Lenf kılcalları dokuların içine yayılmış, çok ince damarlardır.
4. Lenf kılcallarının bir ucu **kapalı** olup, **doku sıvısının** içine kadar uzanmıştır.
5. Diğer ucu ise **açık** olup, **lenf toplar damarına** bağlıdır.
6. Bu kılcallar daha sonra lenf toplardamarlarına bağlanır.



Sekil:

Lenf damarlarının doku hücreleriyle kılcal kan damarları arasındaki durumu

2- Lenf Damarları:

➤ Lenf Kılcalları:

Lenf kılcalları ile kan kılcallarının ortak özellikleri;

- ❖ Tek sıra yassı epitelden yapılmış endotel tabakadan oluşmaları,
- ❖ Madde geçişinin olmasıdır.

Lenf kılcallarında, kan kılcallarından farklı olarak;

- ❖ Sadece doku sıvısından kılcal damara doğru, tek yönlü madde geçişi olur.(sadece emilim olur.)
- ❖ Kılcal lenf damarlarının bir ucunun kapalı olmasıdır. Çünkü lenf atardamarı yoktur.
- ❖ Kılcal lenf damarlarının geçirgenliği kan kılcallarına göre biraz daha fazladır.

2- Lenf Damarları:

➤ Lenf Toplardamarı:

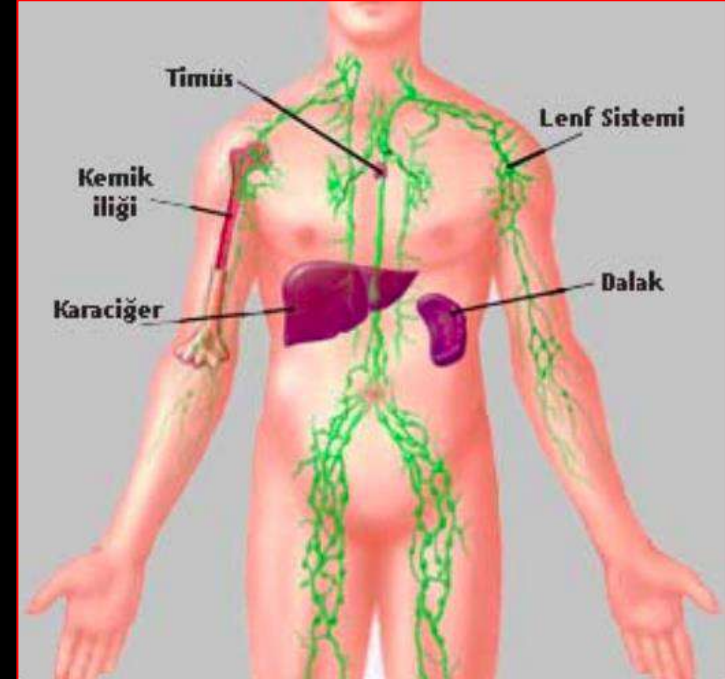
- ❖ Lenf toplar damarlarının yapısı, kan toplar damarlarına benzer.
- ❖ Lenf toplardamarlarında kapakçıklar bulunur. Lenf sıvısının geriye akmasına engel olur.
- ❖ Lenf damarlarında bulunan sıvının hareketi kana göre çok yavaştır. Çünkü sıvıya kalp gibi basınç uygulayan organ ya da atardamar yoktur.
- ❖ Lenf damarlarındaki sıvının hareketi kalbin negatif emme basıncı (kulakçığın gevşemesiyle oluşur), yapılarında bulunan düz kaslar ve iskelet kasları ile sağlanır.

3- Lenf Düğümleri:

- ❖ Lenf damarlarının yoğun olarak birleştikleri küçük fasulye şeklindeki şişkin oluşumlara **Lenf Düğümü** denir.
- ❖ Lenf düğümleri vücuda giren mikroorganizmaları yok etmek için süzgeç görevi yapar.
- ❖ Lenf düğümleri akyuvar (lenfosit) üretir.
- ❖ Ağır enfeksiyonlu rahatsızlıklarda lenf düğümlerinde lenfosit sayısının artışı sonucu şişme görülebilir.
- ❖ Lenf düğümleri en çok karın, kasık, boyun, koltuk altı, göğüs gibi bölgelerde bulunur.

➤ Vücuttaki En Önemli Lenf Düğümleri şunlardır:

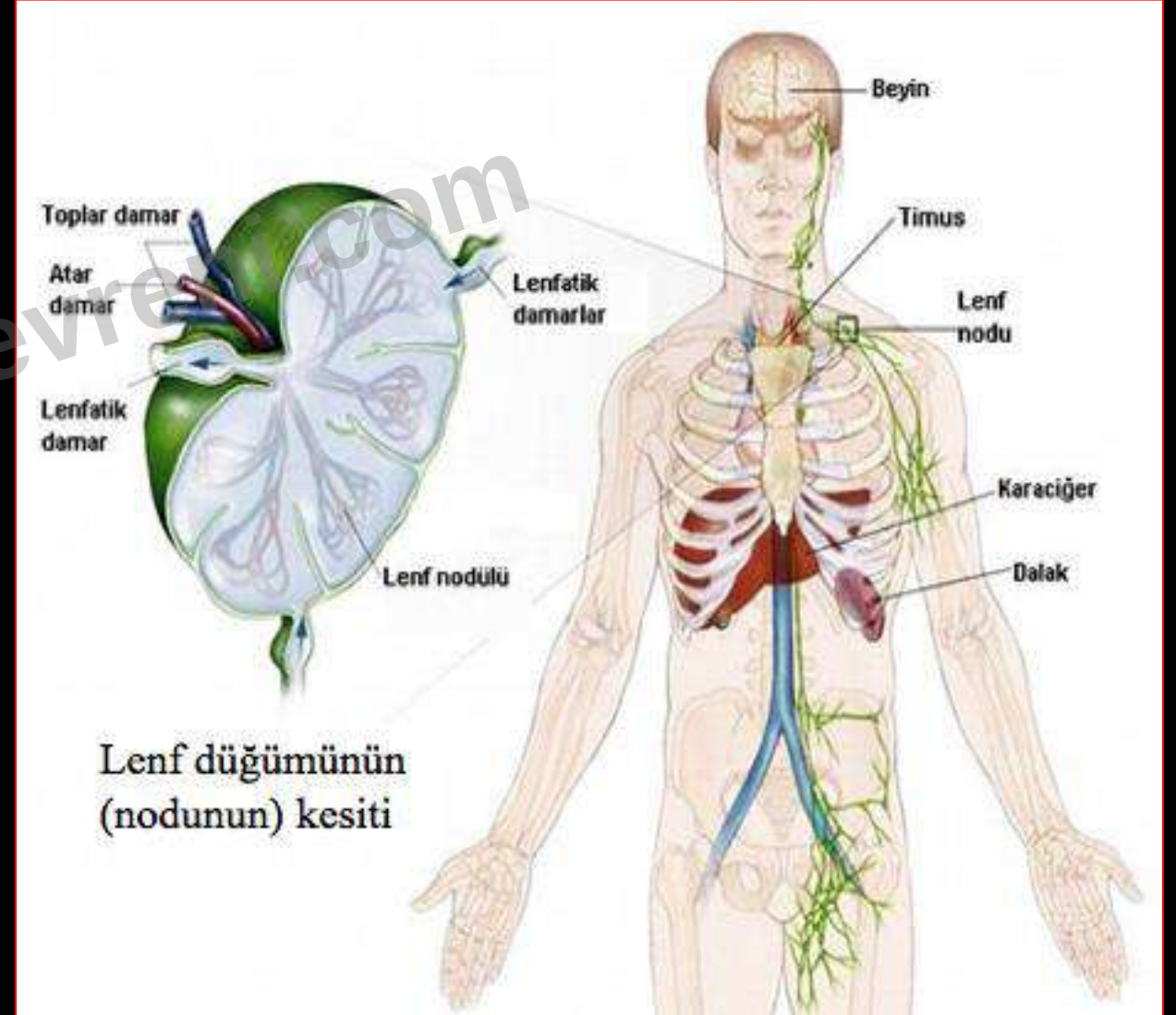
- 1) Bademcikler,
- 2) Dalak,
- 3) Timüs
- 4) Bağırsak lenf düğümleri
- 5) Kör bağırsağın lenf düğümü (apandis)
- 6) Kaslardaki lenf düğümleri



3- Lenf Düğümleri:

➤ Lenf Düğümleri Görevleri:

1. Akyuvar üretir. (T-lenfosit)
2. Lenf sıvısı üretir.
3. Lenf sıvısını süzerek mikropları yakalar.
4. İçindeki akyuvarlar ile mikropları yok eder.



Lenf Sıvısının Kan Dolaşımına Katılma Yolları

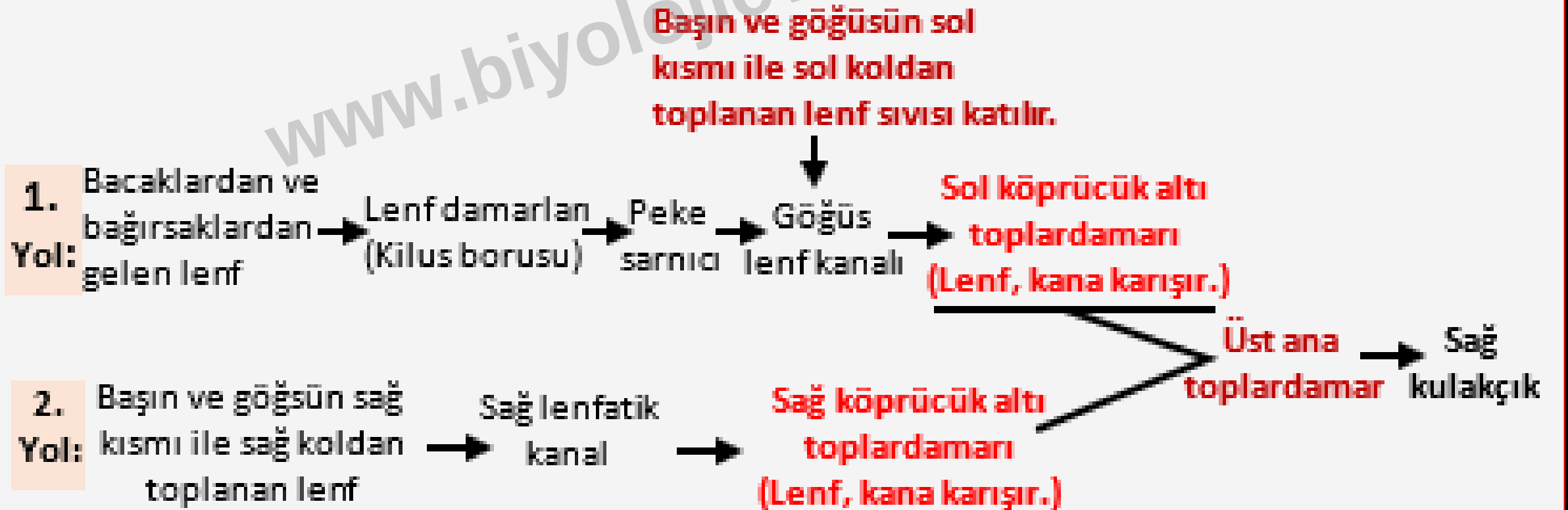
Lenf Dolaşımı: İki yolla olur. Her iki lenf dolaşımı da üst ana toplardamara giriş yaparak kan ile karışır.

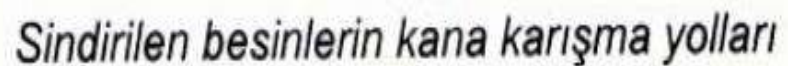
1.Yol :

Sol Lenf Dolaşımı (başın ve göğüs sol kısmı ile sol koldan gelen / bacak ve bağırsaklardan gelen)

2. Yol :

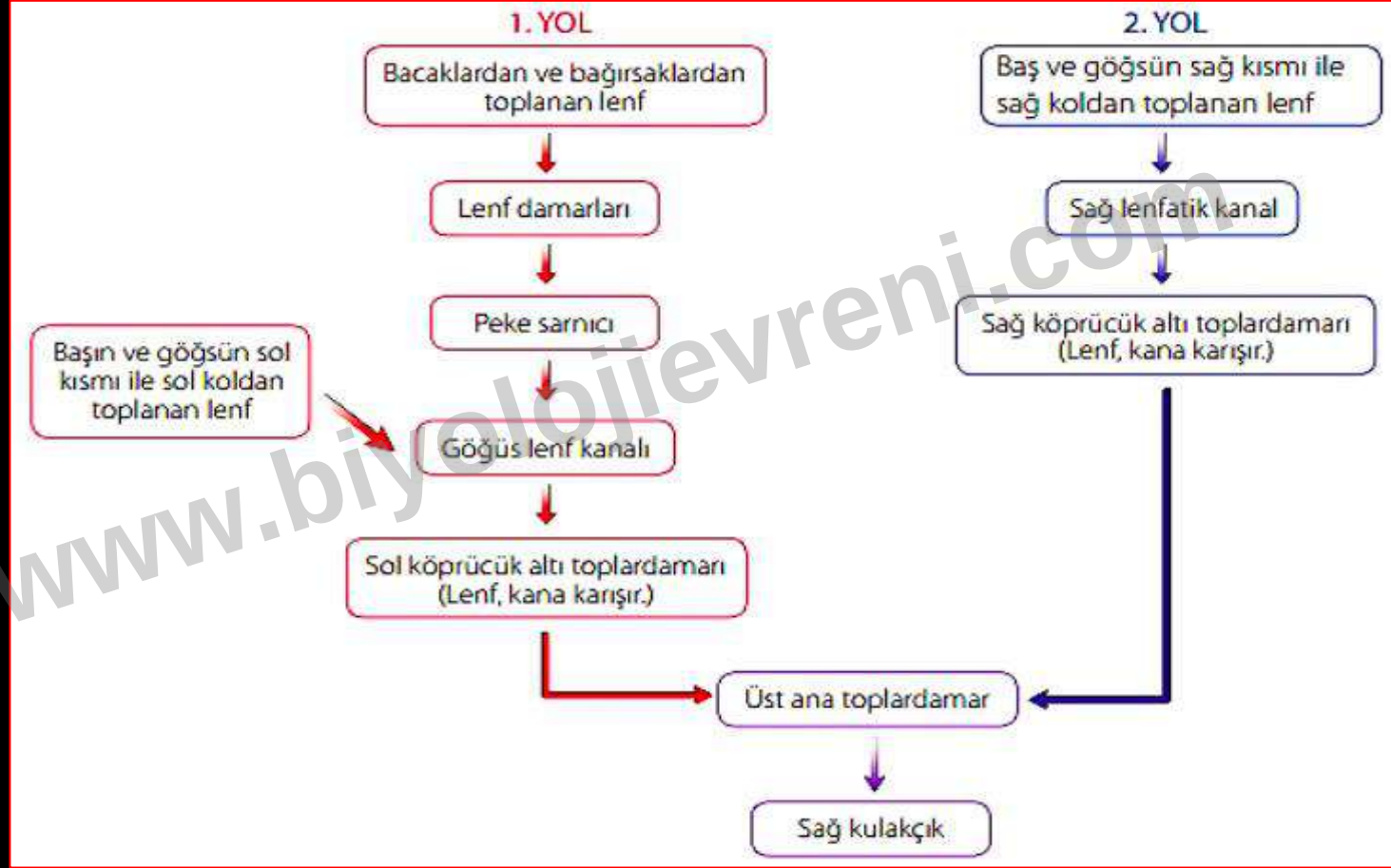
Sağ Lenf Dolaşımı (Başın ve göğsün sağ kısmı ile sağ koldan gelen)





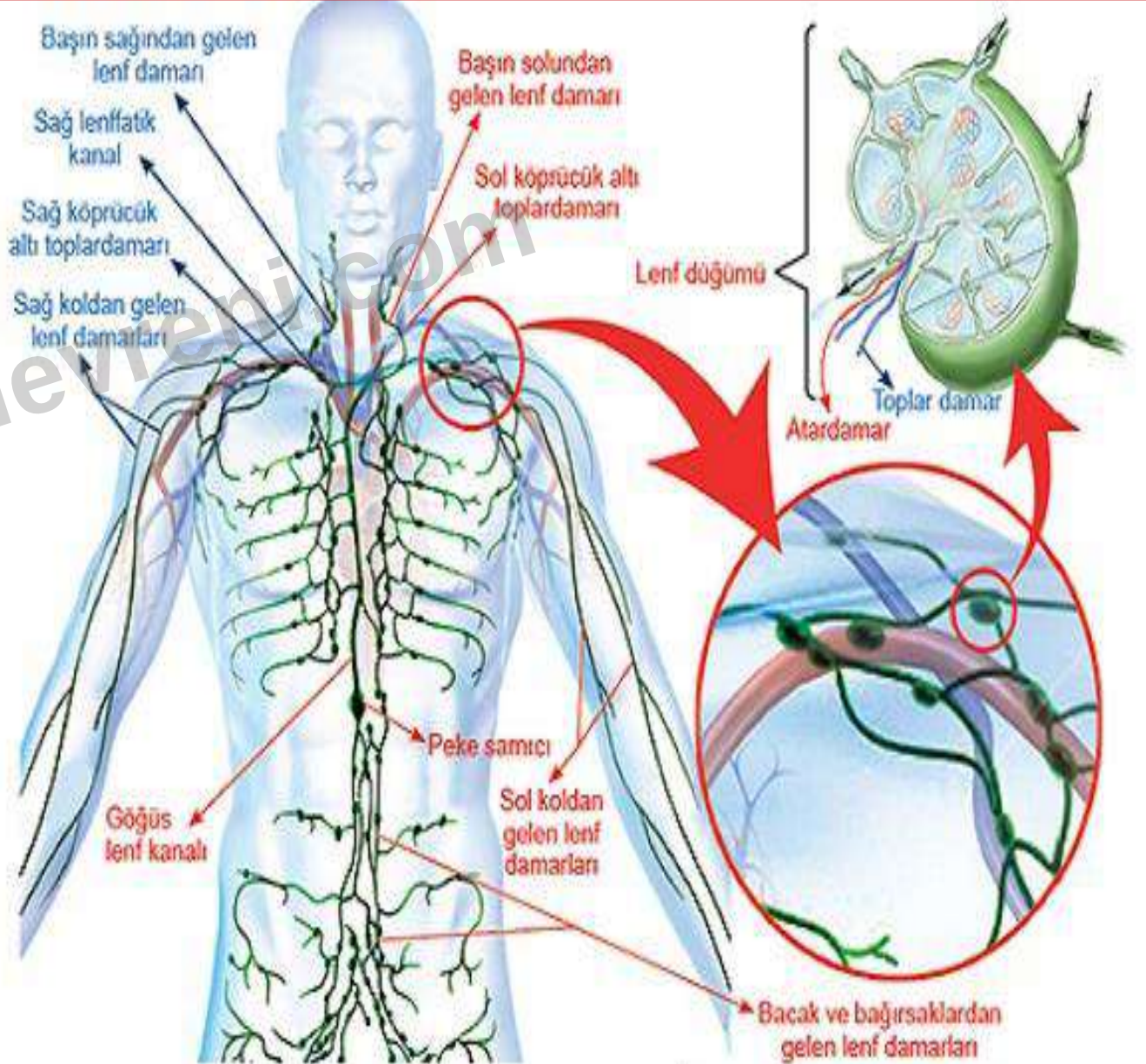
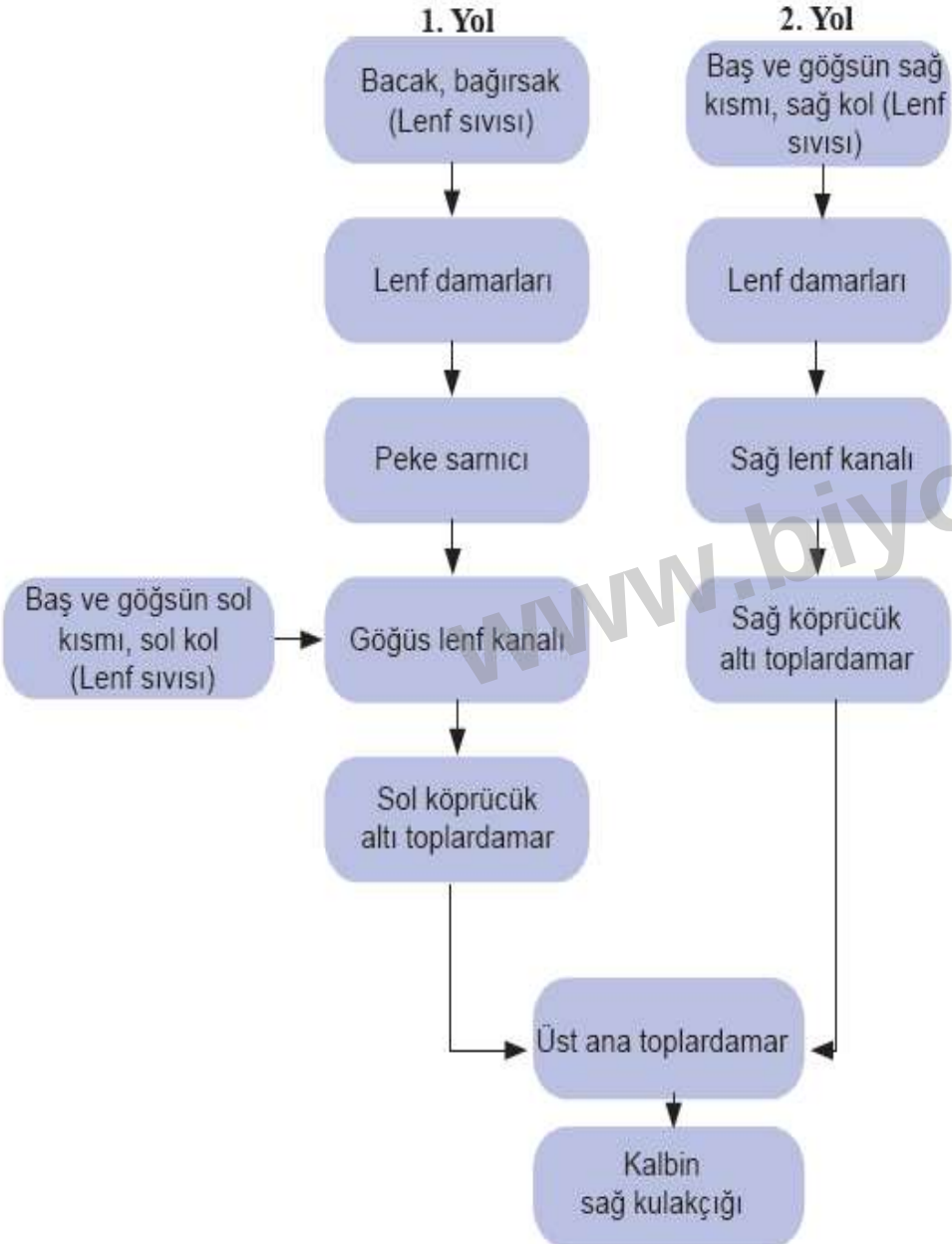
- ❖ Kan ve lenf ile taşınan besinlerin kalpte, ilk kez karşılaştıkları yer;
 - kalbin sağ kulakçığıdır.
- ❖ Lenf ile taşınan besinlerin, kırmızı kan ile ilk karşılaştıkları yer;
 - Sol ve sağ köprücük altı toplardamarıdır.
- ❖ Soldan ve sağdan gelen lenf sıvısının ilk karşılaştığı yer;
 - Üst ana toplardamardır.

Lenf Sıvısının Kan Dolaşımına Katılma Yolları



- ❖ Lenf sıvısının ilk olarak kana karıştığı damar sol ve sağ köprücük altı toplar damarlarıdır.
- ❖ Her iki yoldan gelen lenf sıvısının ilk karıştığı ve kalbin sağ kulakçığına döküldüğü damar üst ana toplar damarıdır.

Lenf Sıvısının Kan Dolaşımına Katılma Yolları



Soru: Yanda verilen tabloda kan ve lenf dolaşımındaki damarların bulunup bulunmaması durumları verilmiştir.

+ : var, **-** : yok anlamına geldiğine göre, numaralandırılmış yerlere hangi işaretler gelmelidir?

	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>
A)	+	+	+
B)	+	-	+
C)	-	+	+
D)	-	+	-
E)	-	-	-

	Kan dolaşımı	Lenf dolaşımı
Atardamar	+	I
Toplardamar	II	+
Kılcal damar	+	III

CEVAP: C

Açıklama:

Lenf dolaşımında kılcal ve toplar damar vardır . Ancak atardamar yoktur.

Soru:

- I. Bař
- II. Bağırsak
- III. Bacak

Yukarıda verilen organlardan hangisindeki lenf, sağ lenf dolaşımı ile kan dolaşımına katılmaz?

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

CEVAP: E

Açıklama:

Sağ lenf dolaşımı:

Başımızdan , göğüsün sağ tarafından ve sağ koldan lenf sıvısını taşıır .

Buna göre; Bağırsak ve bacadan sol lenf dolaşımı ile taşıma olur.

Soru: Sağ ve sol lenf dolaşımı içerisindeki lenf sıvısının ilk olarak birleştiği yer aşağıdakilerden hangisidir?

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

CEVAP: D

SORU: 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.

CEVAP: C

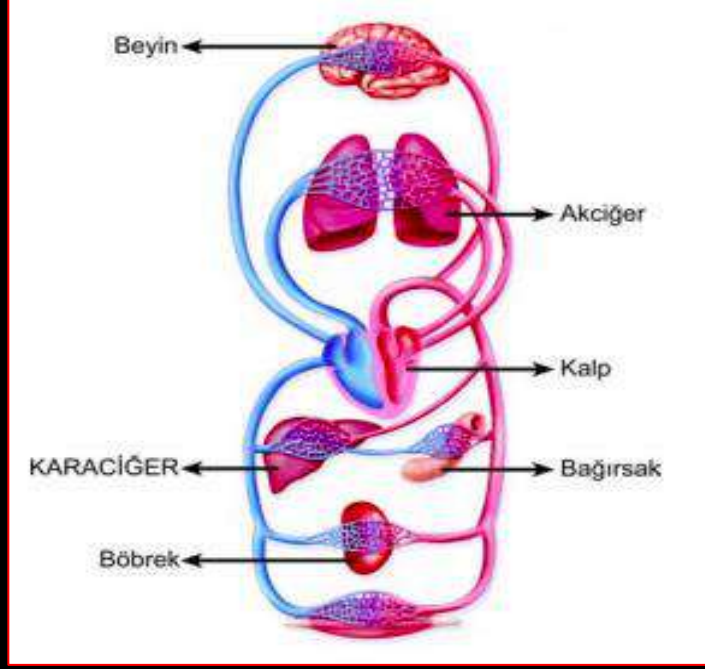
Açıklama:

Lenf sisteminde alyuvar yok. Hemoglobin yok. Oksijen taşımaz.

SORU :İnsanda, karaciğerde üretilen bir üre molekülü, idrar bileşimine en kısa yoldan katılmak için;

organlarının hangilerinden geçmek zorundadır?

- a) Bağırsak ve Böbrek
- B) Beyin ve Kalp
- C) Bağırsak, Böbrek ve Akciğer
- D) Kalp, Böbrek ve Akciğer
- E) Beyin, Kalp, Böbrek ve Akciğer



CEVAP: D

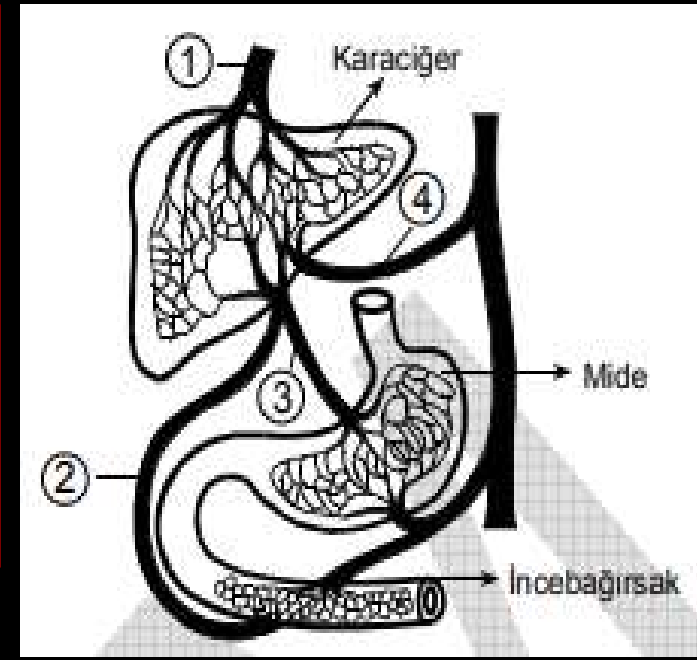
Açıklama:

Karaciğerden kalbe, kalpten akciğerlere, akciğerlerden tekrar kalbe ve kalpten böbreklere taşınır.

SORU :

İnsanda, karaciğerin bazı besin maddelerinin depolanması, kanın zehirli maddelerden arındırılması, homeostasisin sağlanması gibi görevleri vardır. Yandaki şemada, karaciğere kan getiren ve karaciğerden kan götüren damarlar numaralanarak gösterilmiştir.

Buna göre, karaciğere kan getiren ve karaciğerden kan götüren damarlar aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak gruplanmıştır?



	Karaciğere kan getiren damarlar	Karaciğerden kan götüren damarlar
A)	1, 3	2, 4
B)	1, 4	2, 3
C)	1, 2, 3	4
D)	2, 3, 4	1
E)	4	1, 2, 3

CEVAP: D

Açıklama: 1 numaralı damar kirli kanı karaciğerden alan karaciğer üstü toplar damardır.
2 numaralı damar incebağırsaktan,
3 numaralı damar ise mideden kirli kanı karaciğere götüren kapı toplar damarlarıdır.
4 numaralı damar aorttan ayrılan karaciğere temiz kan getiren karaciğer atardamarıdır.

SORU :

İnsanda, işaretlenmiş bir alyuvar, akciğer atardamarı içine veriliyor; bu işaretli alyuvara bir süre sonra alt ana toplardamarında rastlanıyor.

Bu alyuvar kalpten bir kez geçtiğine göre, aşağıdaki yapıların hangisinden geçmemiştir?

- A) Sol karıncık B) Sol kulakçık C) Akciğer toplardamarı D) Sağ karıncık E) Aort

CEVAP: D

Açıklama:

Sırası ile geçtiği yapılar:

Akciğer atardamarı- akciğerler – akciğer toplardamarı – sol kulakçık – sol karıncık – Aort şeklindedir.

Sağ karıncıktan geçmesi için alt ana toplardamarından veya üst ana toplar damarından geçmesi gerekir.

Oysa soruda en son alt ana toplardamarda rastlandığı ifade ediliyor.

SORU: İnsanda büyük kan dolaşımında,

- I. kanın sol kulakçıktan aorta pompalanması,
 - II. karaciğere besin taşınması,
 - III. akciğerlere besin taşınması
 - IV. kılcallardan dokulara O₂ geçişi
- olaylarından hangileri gerçekleşir?

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

CEVAP: D

Açıklama:

Büyük kan dolaşımı akciğer hariç, vücudun diğer organları ile kalp arasındaki dolaşımdır. Amaç; Akciğer hariç diğer organlara O₂ ve besin taşımak, oluşan CO₂ ve atıkları bu organlardan uzaklaştırmaktır. Temiz kanın sol karıncığından (kulakçık değil) aorta pompalanması ile başlar.

KONU BİTTİ.



biyolojievreni