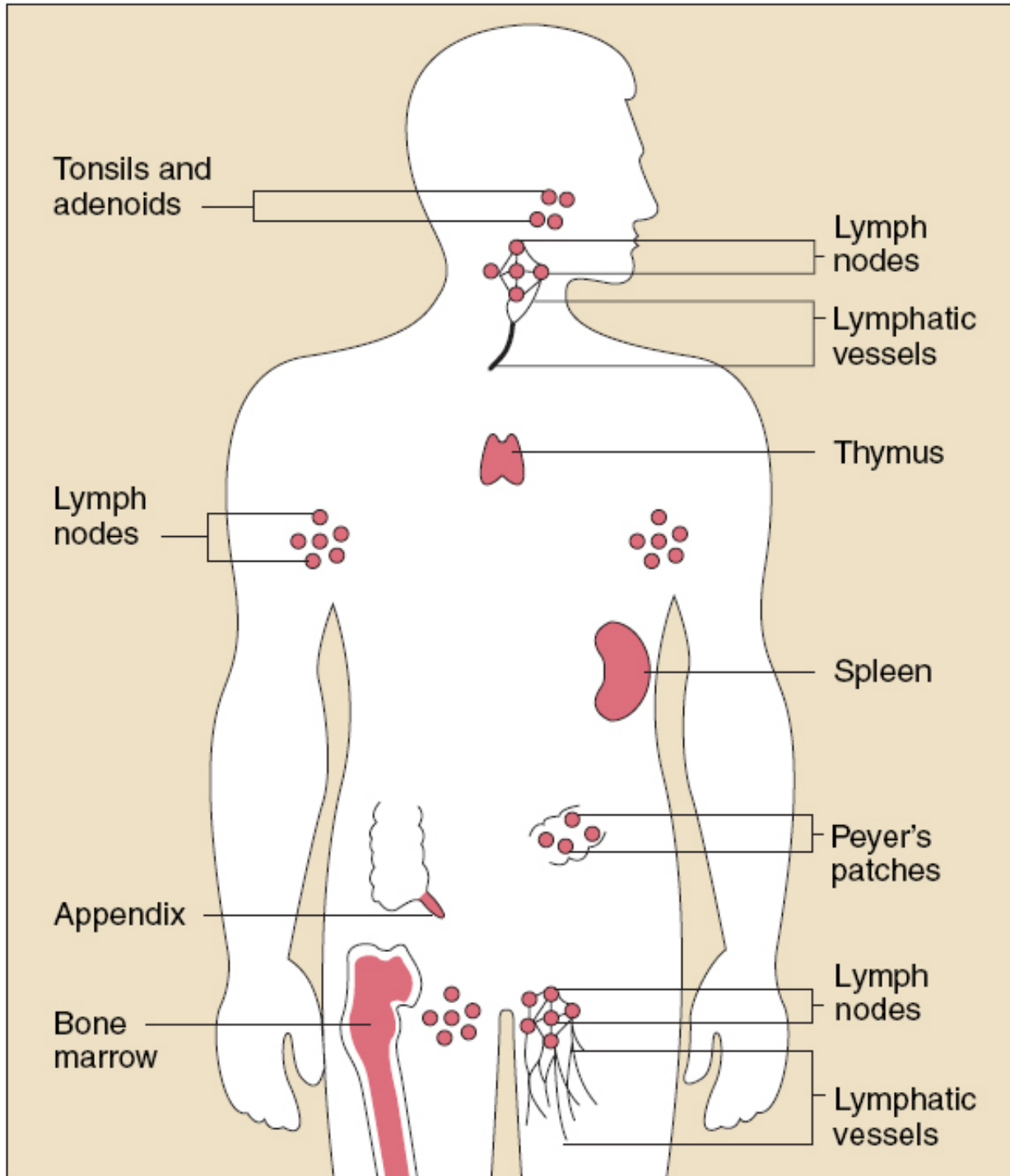
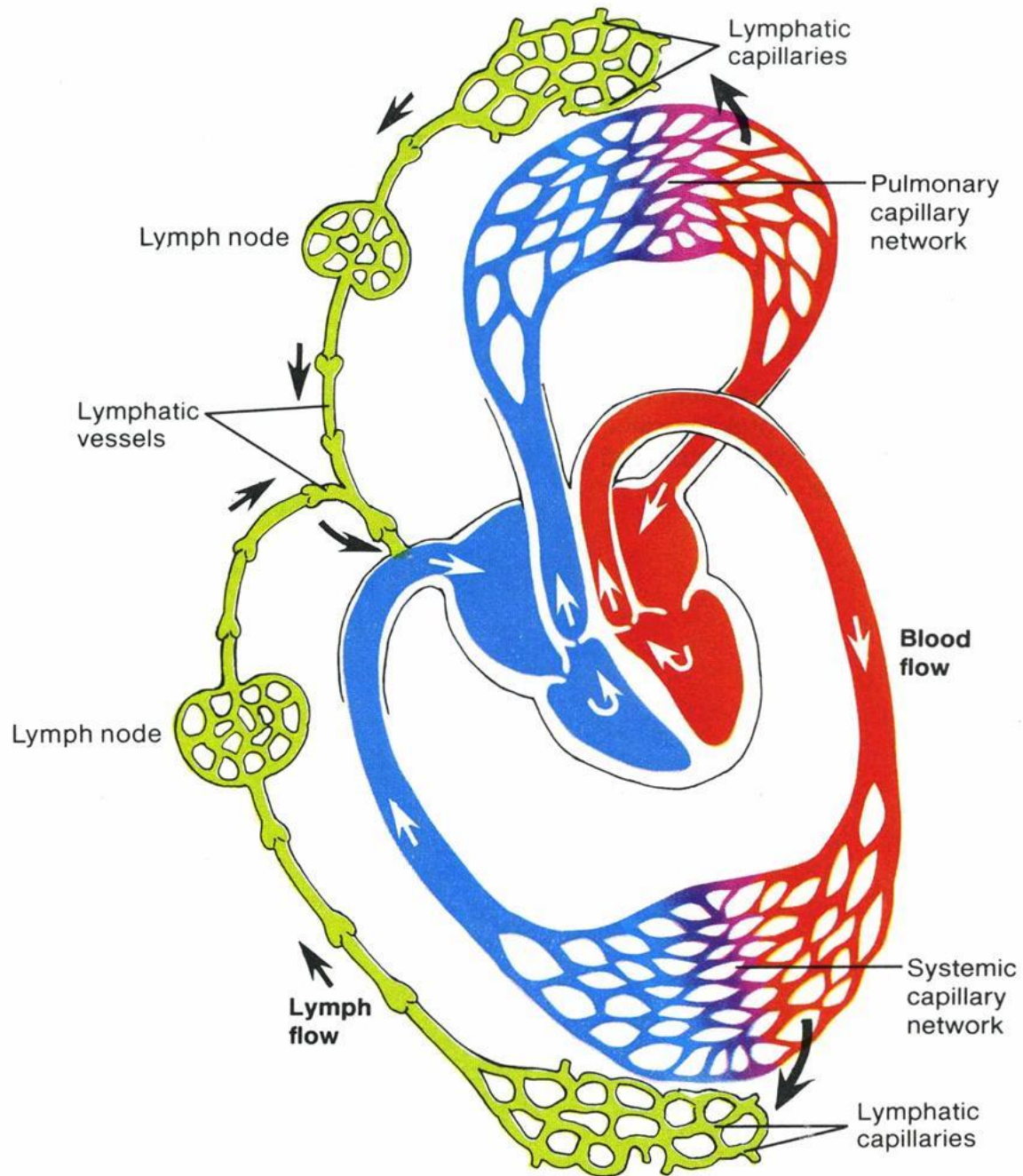


LENFATİK SİSTEM ve BAĞIŞIKLIK



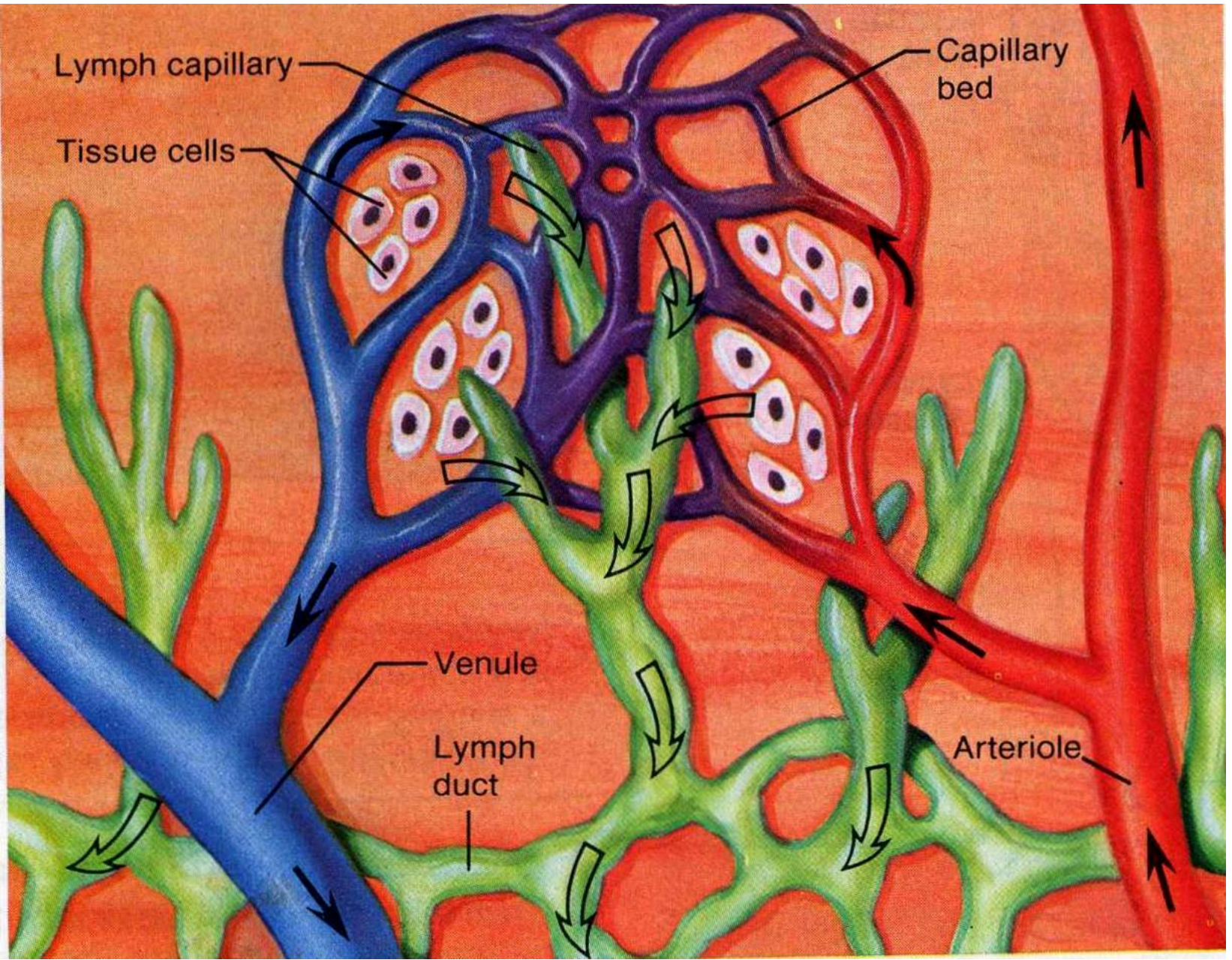
- Lenfatik sistem tamamen kalp-damar sistemiyle birleşmiştir. Lenfatik sistem fazla doku sıvısını kan akımına iletir ve vücudun hastalıklara neden olan maddelere karşı savunmasına yardım eder.



LENF DOLAŞIMI

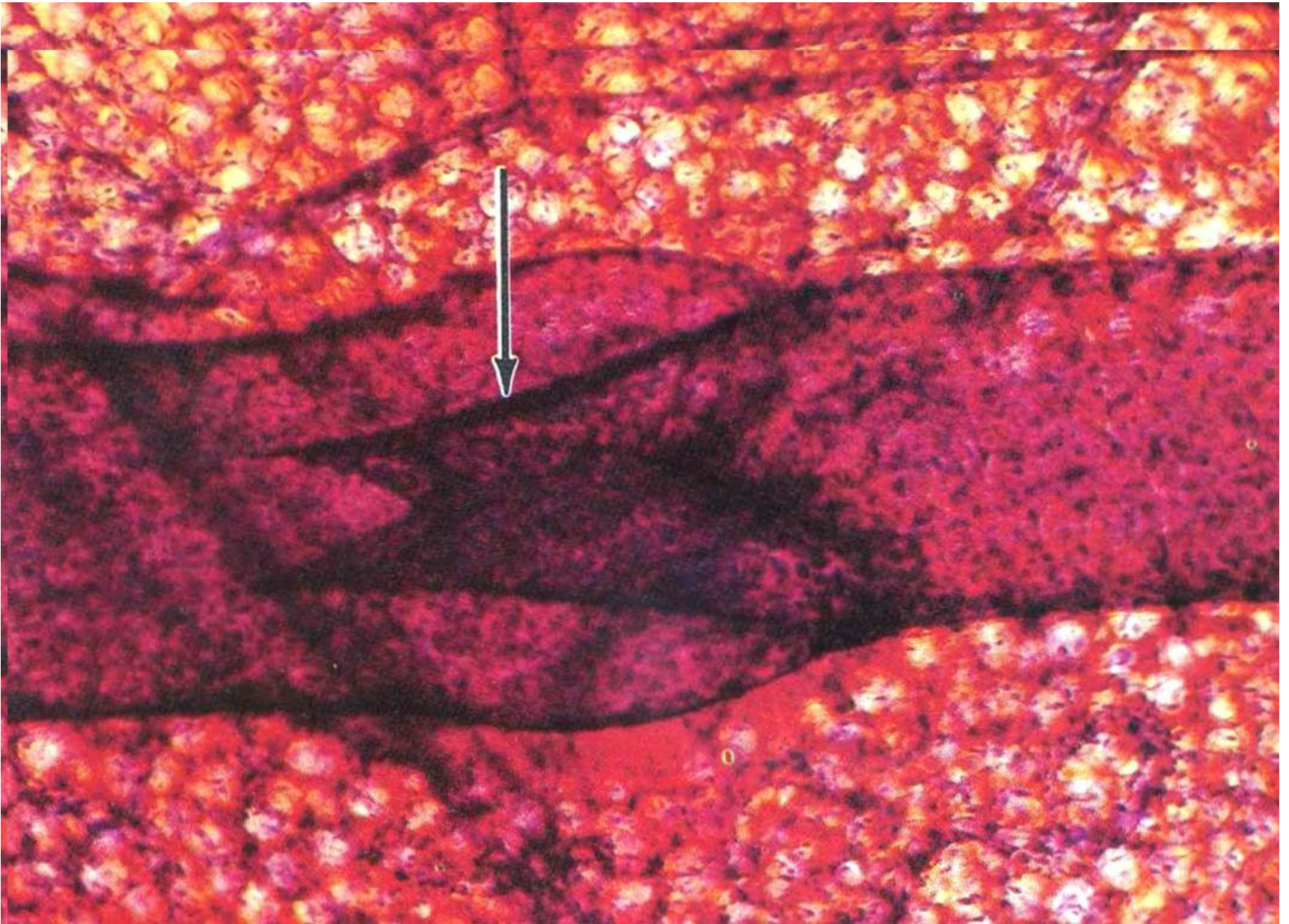
1. Lenfatik Kapiller :

- Lenfatik kapiller kapalı tüp şeklinde mikroskobik yapılardır, bu yapılar intersitisyel alanın içine kadar uzanırlar.
- Lenf sıvısı, ince damar duvarlarından içeriye geçer.
- Laktealler, ince bağırsakların Villi'leri içindeki lenfatik kapillerlerdir.

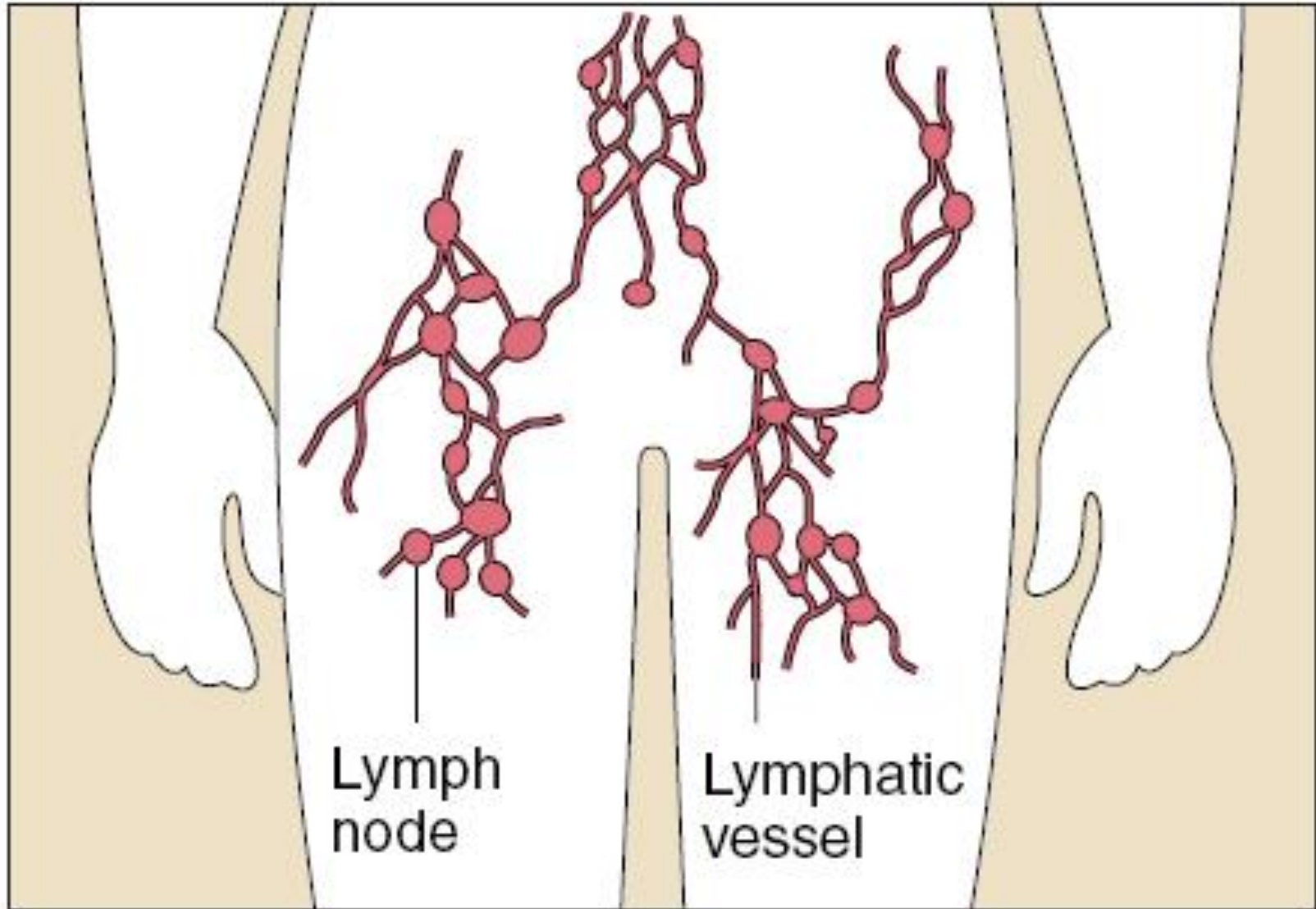


2. Lenfatik Damarlar :

- Lenfatik damarlar, lenfatik kapillerlerin biraraya gelmesiyle (kaynaşmasıyla) oluşurlar.
- Ven damarlarındakine benzer valf (vana) sistemleri ve duvarları vardır. Bu valfler lenf sıvısının geriye doğru akışını engeller.
- Lenf düğümlerinden çıkarlar ve lenfatik trunk'ların içinde birleşirler.



Lenf Nödülleri ve Lenf Damarları



DOKU SIVISI ve LENF

1. Doku Sıvısının Oluşumu :

- Doku sıvısı kan plazmasından oluşur. Su ve kılcal damar duvarlarından geçen çözünmüş maddeleri içerir.
- Bu sıvı genellikle protein içermez fakat bazı küçük protein molekülleri intersitisyel alana sızar.
- Doku sıvısının protein konsantrasyonu artarsa osmotik basınçta artar.

2. Lenf Oluşumu :

- Osmotik basıncın artmasıyla kılcal damarlara suyun geri dönüşü başlar.
- İntersitisyel alanın içindeki basıncın artması doku sıvılarını lenfatik kapillere doğru zorlar.

3. Lenfin Fonksiyonları :

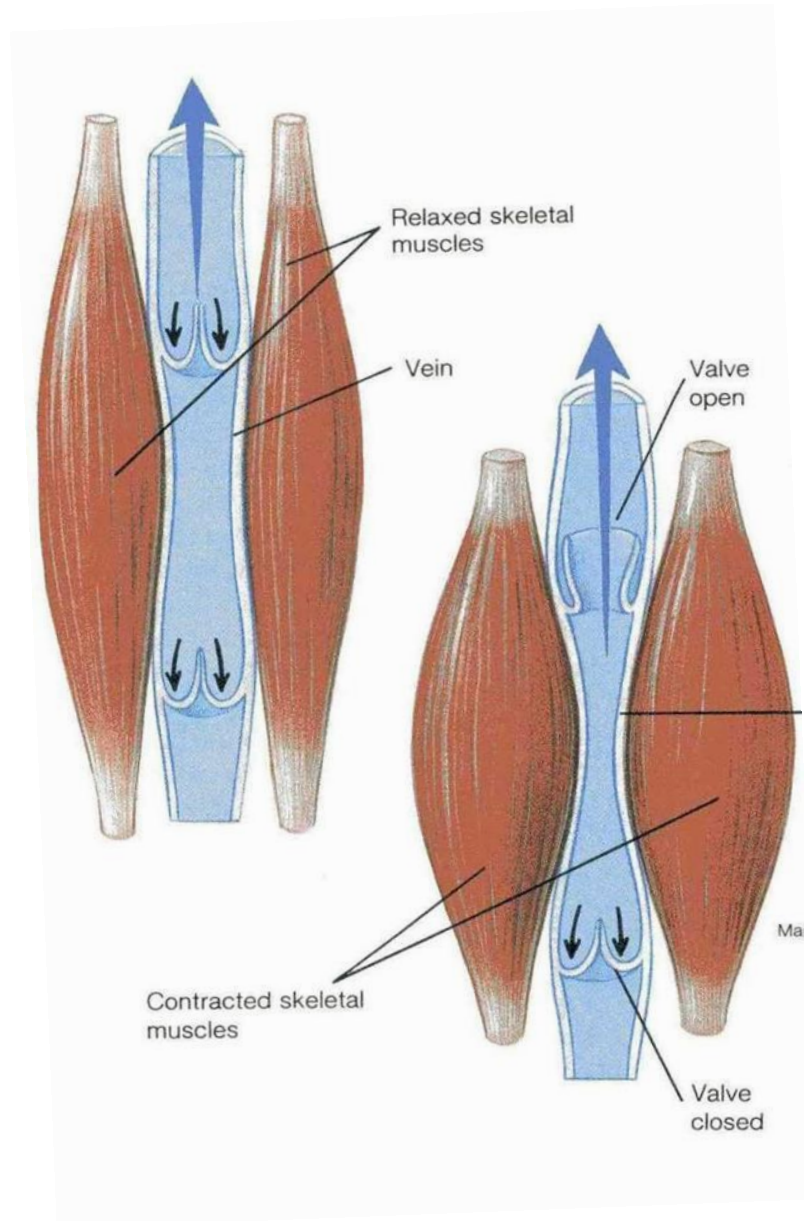
- Lenf, protein moleküllerini kan akımına geri gönderir.
- Yabancı madde parçacıklarını lenf düğümlerine taşır.

LENFİN TAŞINMASI (HAREKETİ)

1. Lenf Akımı :

- Lenf, düşük basınç altındadır ve dışsal basınçların yardımı olmadan kolayca hareket edemez.
- Lenfin hareketini sağlayan bu dışsal güçler, iskelet kasının sıkıştırma hareketleri ve soluk alma hareketlerinin oluşturduğu göğüs içindeki düşük basınçtır.

Lenfatik Damarlar



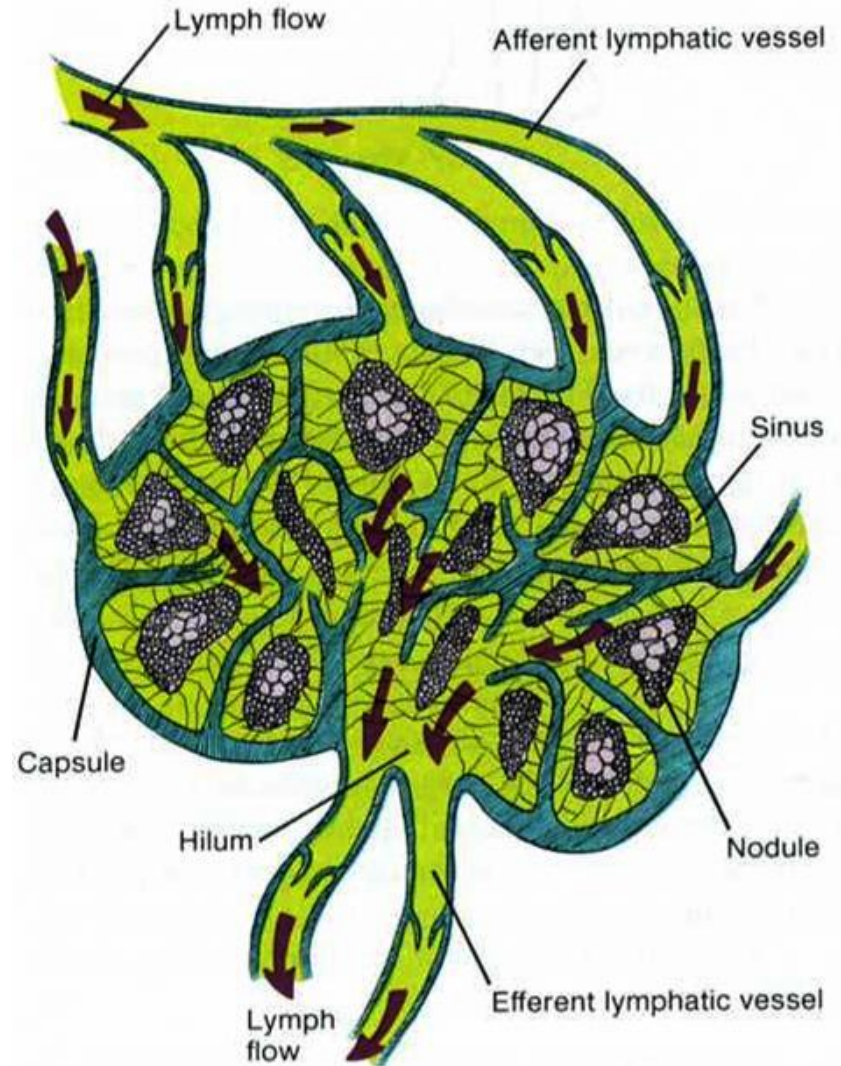
2. Lenf Akımının Engellenmesi :

- Lenf akımına karışan bazı maddeler Edemaya neden olur.
- Lenf damarlarına yapılan cerrahi müdahalelerde Edemaya neden olur.

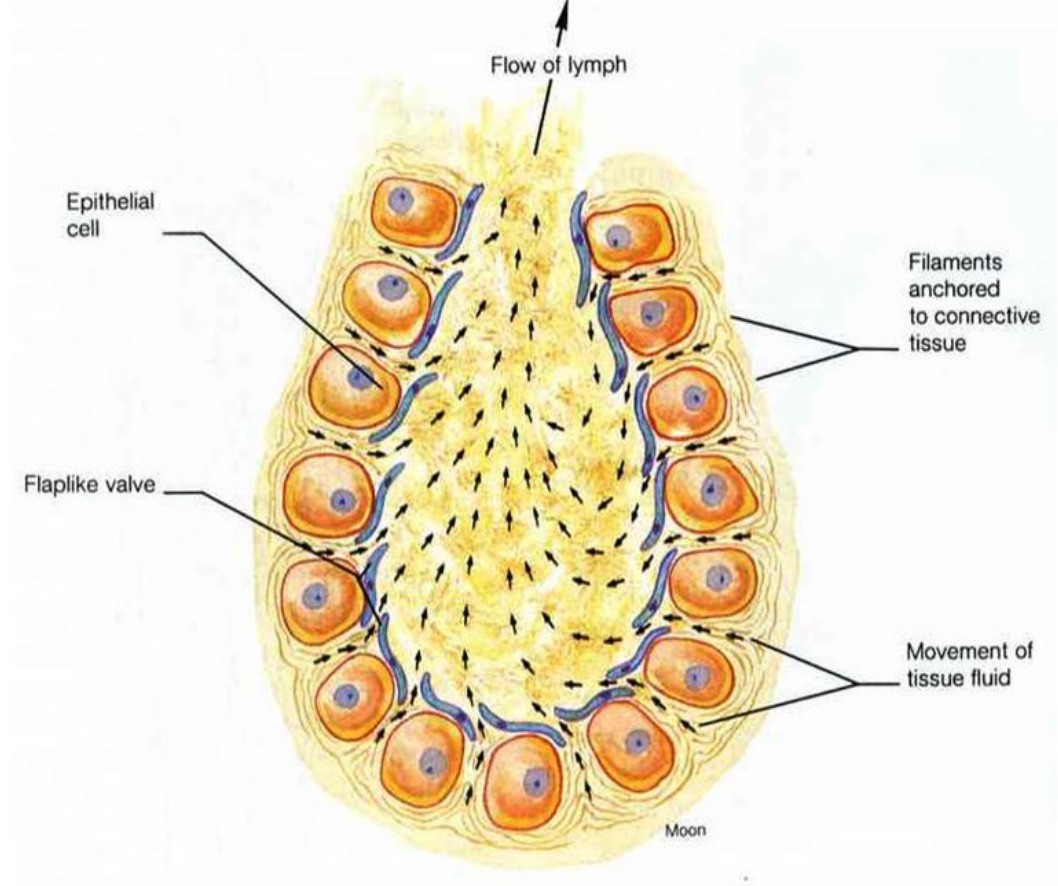
LENF DÜĞÜMLERİ

1. Lenf Düğümlerinin yapısı :

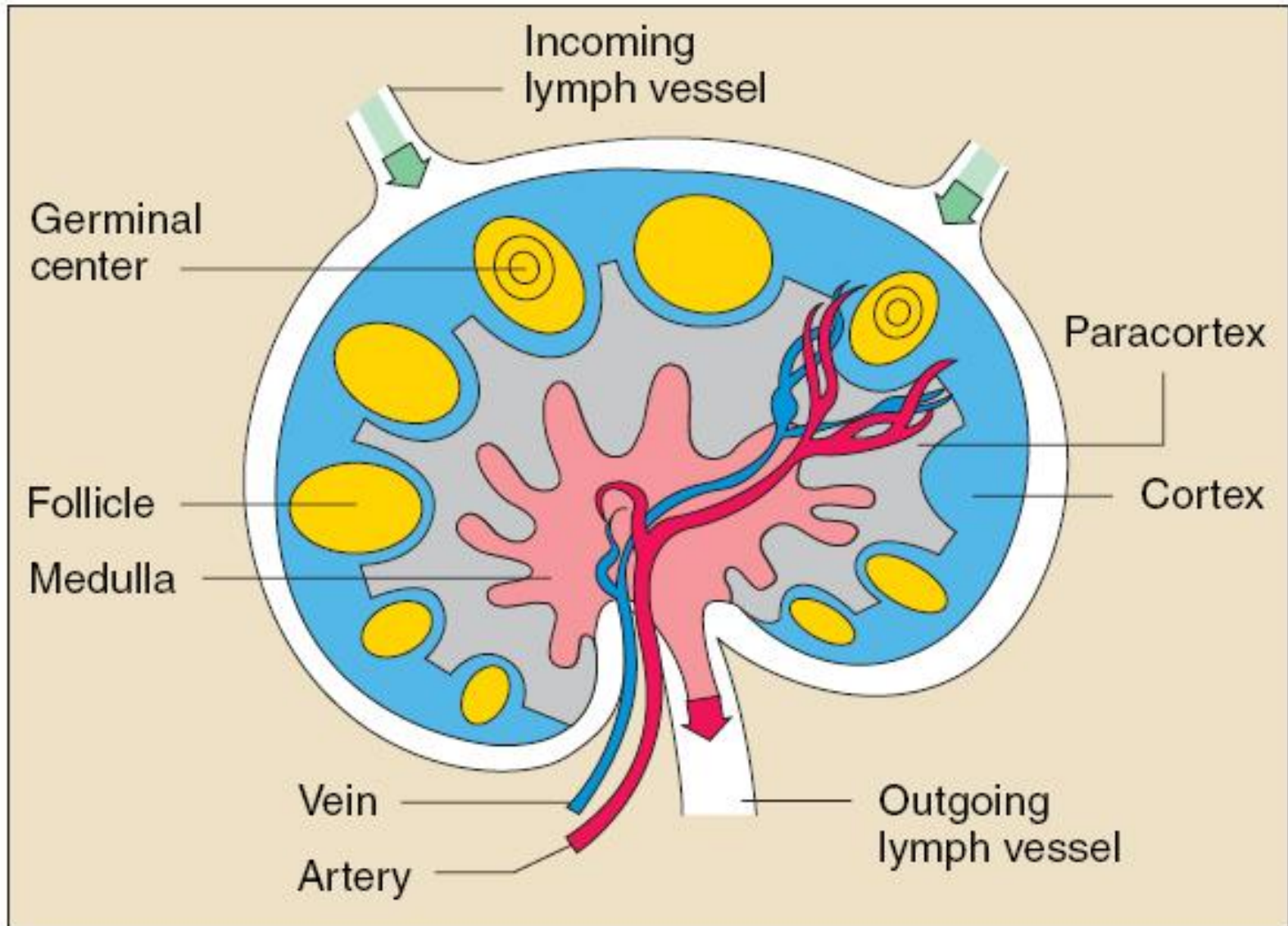
- Lenf düğümlerinin kan damarlarından ve sinirlerden oluşan tanecikli bir şekli vardır. Efferent lenf damarları çıkıntılı bölgelere tutunmuşlardır. Afferent lenf damarları konveks yüzden girerler.



- Lenf dögümleri bağ dokusuyla kapatılmıştır. Bu bağ dokusu lenf dögümlerinin içine uzanarak onu nodüller halinde parçalara ayırır.
- Nodüller lenfosit kümelerinden ve makrofajlardan oluşur. Aynı zamanda içlerinden lenf akımı olur.

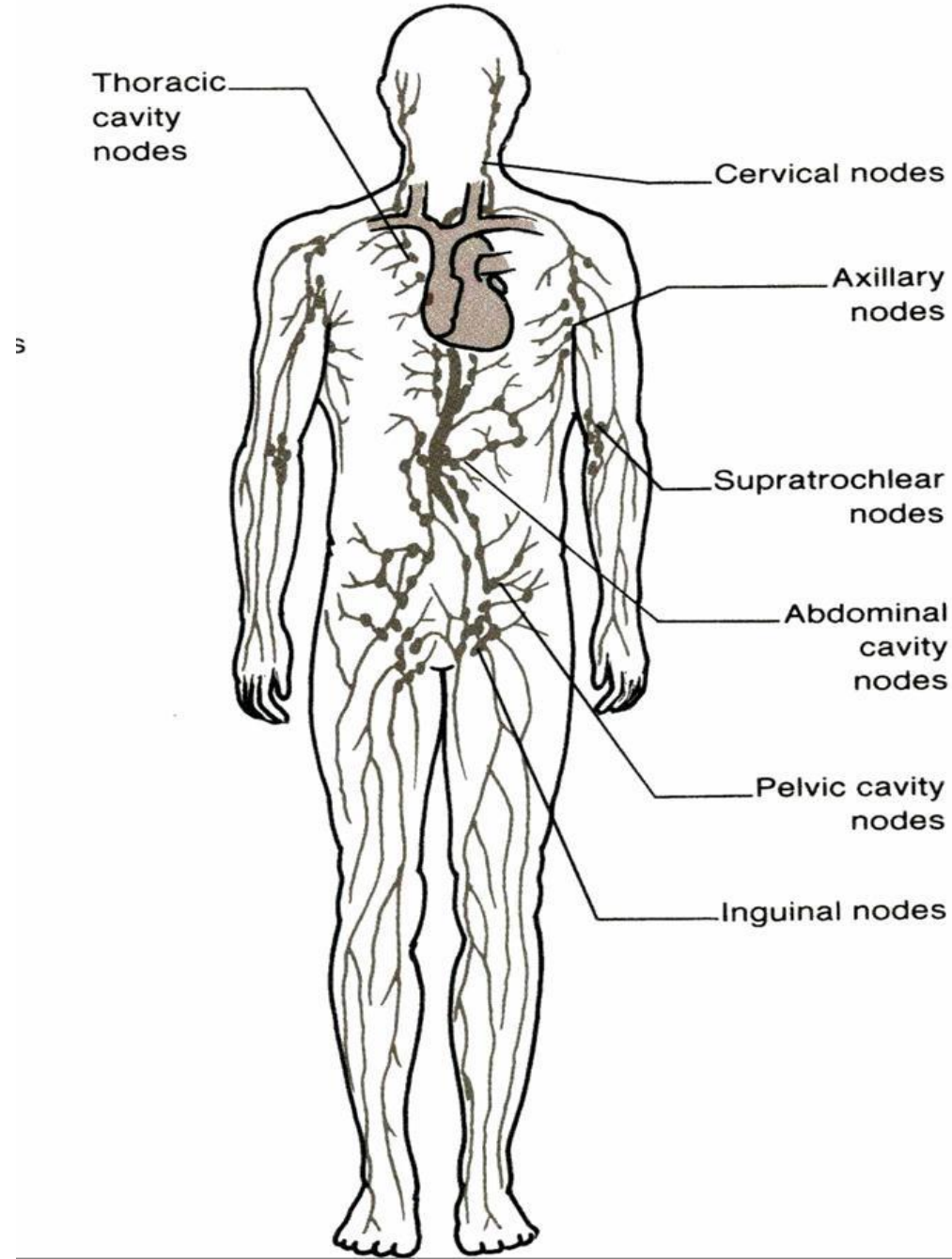


LENF DÜĞÜMLERİ



2. Lenf Dügümlerinin Yerleri

- Lenf düğümleri genellikle gruplar halinde olurlar ya da büyük lenf damarlarında zincirler halinde bulunurlar.
- Lenf düğümleri öncelikli olarak, boyun bölgesinde axillar bölgede ve kasık bölgeleri içinde görülür. Bunun yanında pelvik boşlukta, karın ve göğüs boşlukları içinde bulunur.



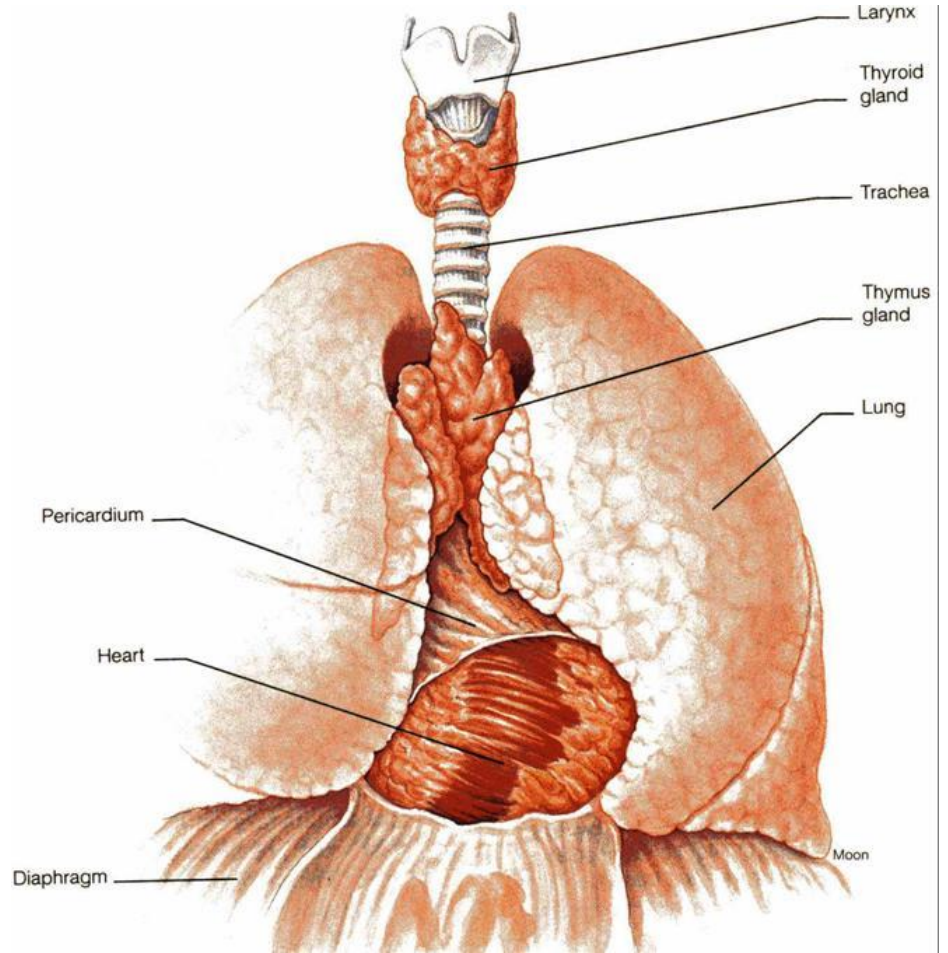
3. Lenf Düğümlerinin Fonksiyonları :

- Lenf düğümler yabancı maddelere karşı savaşan **lenfositlerin** üretildiği merkezlerdir.
- Yabancı-zararlı maddeleri lenften uzaklaştıran **makrofajları** ihtiva eder.

TİMÜS ve DALAK

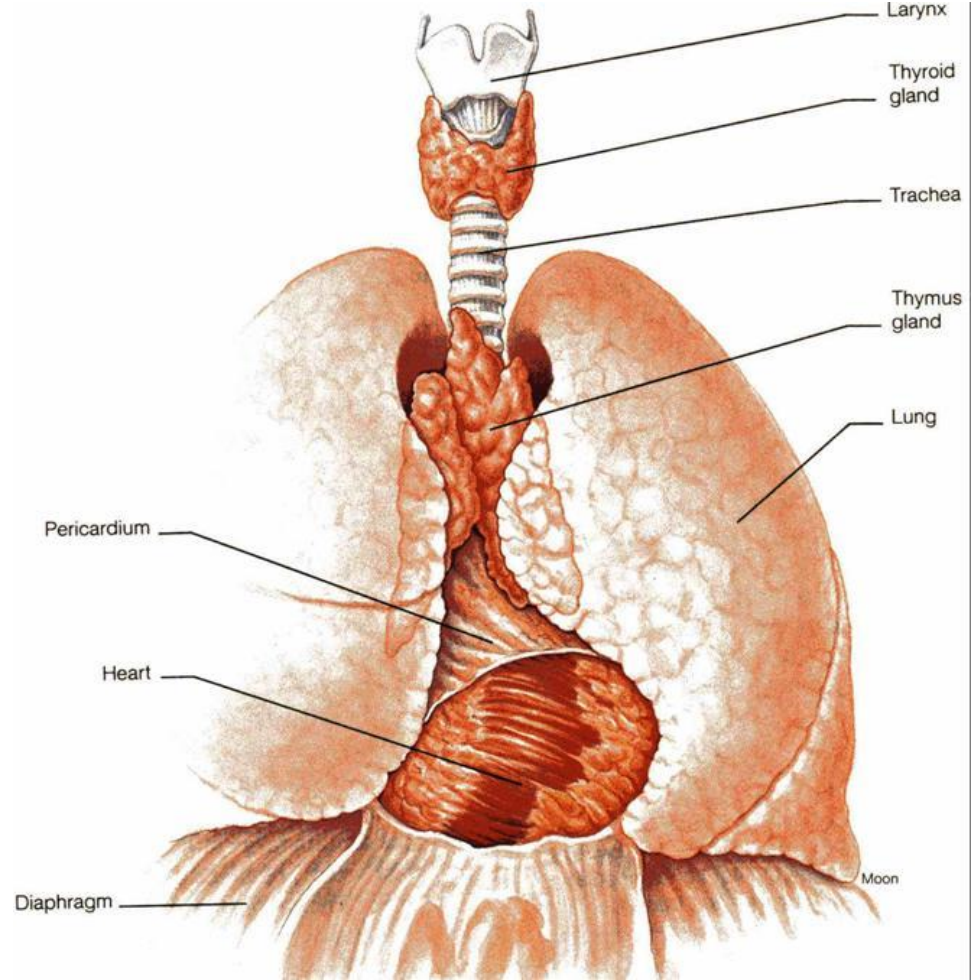
1. Timüs :

- Timüs, mediastinum içine yerleşmiş iki loblu yumuşak bir organdır.
- Puberte' den sonra küçülmeye başlar.
- Timus lobüllerine ayrılmış, lenfatik dokulardan oluşur.
- Lobüllerde lenfositler bulunur. Bu lenfositlerin büyük çoğunluğu inaktiftir ve kemik iliği içersindeki ön hücrelerden gelişirler.



Timüs

- Bazı lenfositler Timus'dan ayrılarak **T-Hücrelerine** dönüşürler.
- Timus diğer lenfatik dokulara giden (göç eden) lenfositleri uyaran **Tymozin** denen hormonu salgılar.



2. Dalak :

- Dalak abdominal kavitenin üst-sol bölümünde yer alır.
- Dalak, bağ doku tarafından loblara ayrılmış ve çevrelenmiş büyük bir lenf yumrusuna benzer.
- Lobların içindeki alanlar kanla doludur.
- Dalak kan deposu olarak görev yapar.
- Dalak bir çok makrofaj ve lenfosit ihtiva eder ve yabancı maddeleri ve ölü kan hücrelerini süzer.

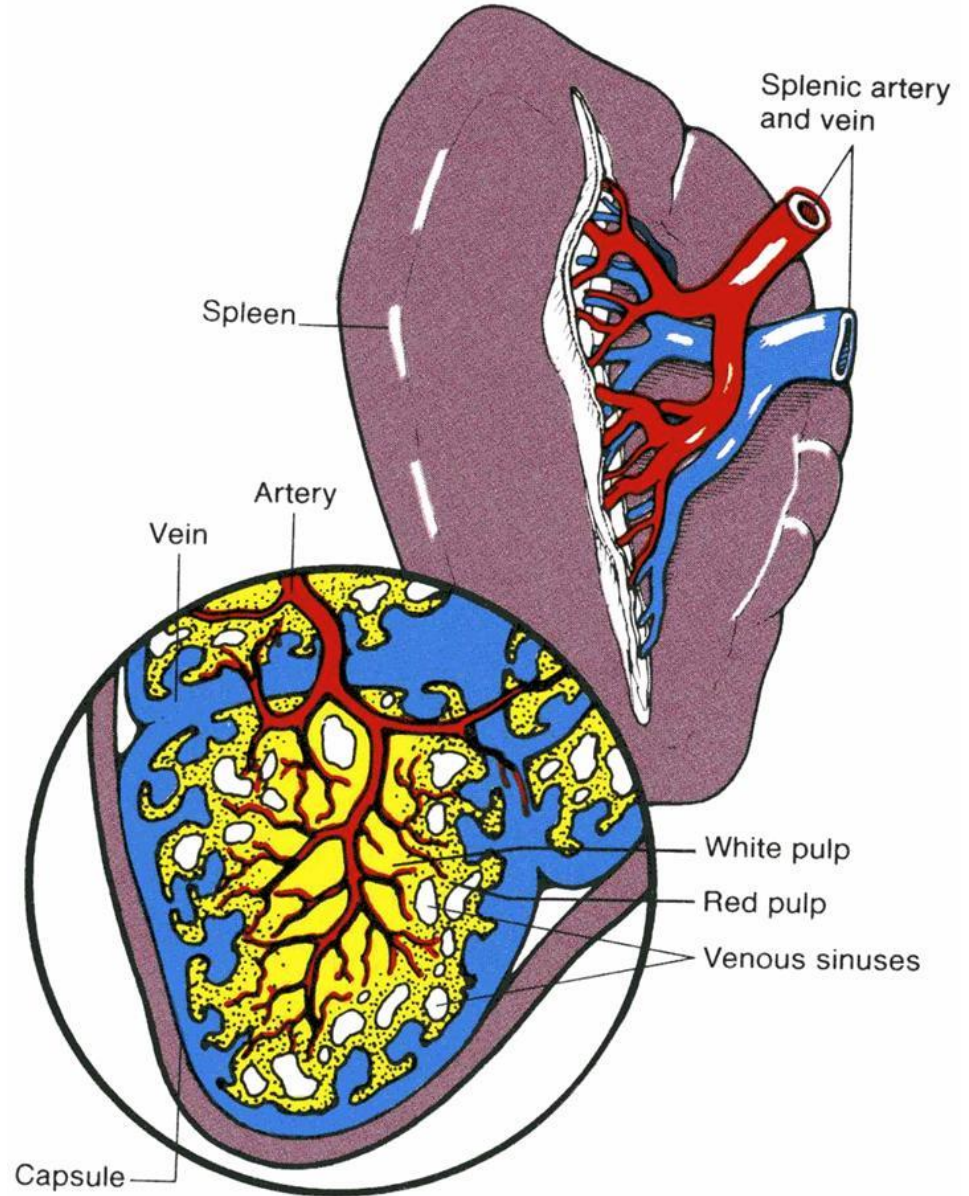


Chart 19.2 Major organs of the lymphatic system

| Organ | Location | Function |
|-------------|---|--|
| Lymph nodes | In groups or chains along the paths of larger lymphatic vessels. | Center for lymphocyte production; house T-lymphocytes and B-lymphocytes that are responsible for immunity; phagocytes filter foreign particles and cellular debris from lymph. |
| Thymus | Within the mediastinum behind the upper portion of the sternum. | Houses lymphocytes; changes undifferentiated lymphocytes into T-lymphocytes. |
| Spleen | In upper left portion of abdominal cavity beneath the diaphragm and behind the stomach. | Serves as blood reservoir; phagocytes filter foreign particles, damaged red blood cells, and cellular debris from the blood; houses lymphocytes. |

ENFEKSİYONLARA KARŞI VÜCUT SAVUNMALARI

- **Patojenler** enfeksiyonlara neden olur. vücut enfeksiyonlara karşı spesifik ve non spesifik savunmalarla donatılmıştır.

NONSPESİFİK SAVUNMA

1. Tür (cins) Direnci :

- Organizmanın bir türü, diğer bir türü etkileyen hastalıklara karşı dirençlidir. Bir türün hassas olduğu bir hastalığa karşı diğer bir tür dayanıklı olabilir.

2. Mekanik Engeller :

- Mekanik engelleri deri ve mukoz membran oluşturmaktadır.
- Mekanik engeller, sağlam kaldıkları müddetçe bazı **patojenlerin** girmesini engeller.

3. Enzimatik Hareketler :

- Mide sıvısının enzimleri bazı **patojenler** için öldürücüdür.
- Gözyaşı enzimleri anti-bakteriyel özelliğe sahiptir.

4. İnterferon :

- İnterferon, virüslere karşı belli hücreler tarafından üretilen protein gruplarıdır.
- Virüslerin yayılmalarına ve çalışmalarına müdahale ederler.

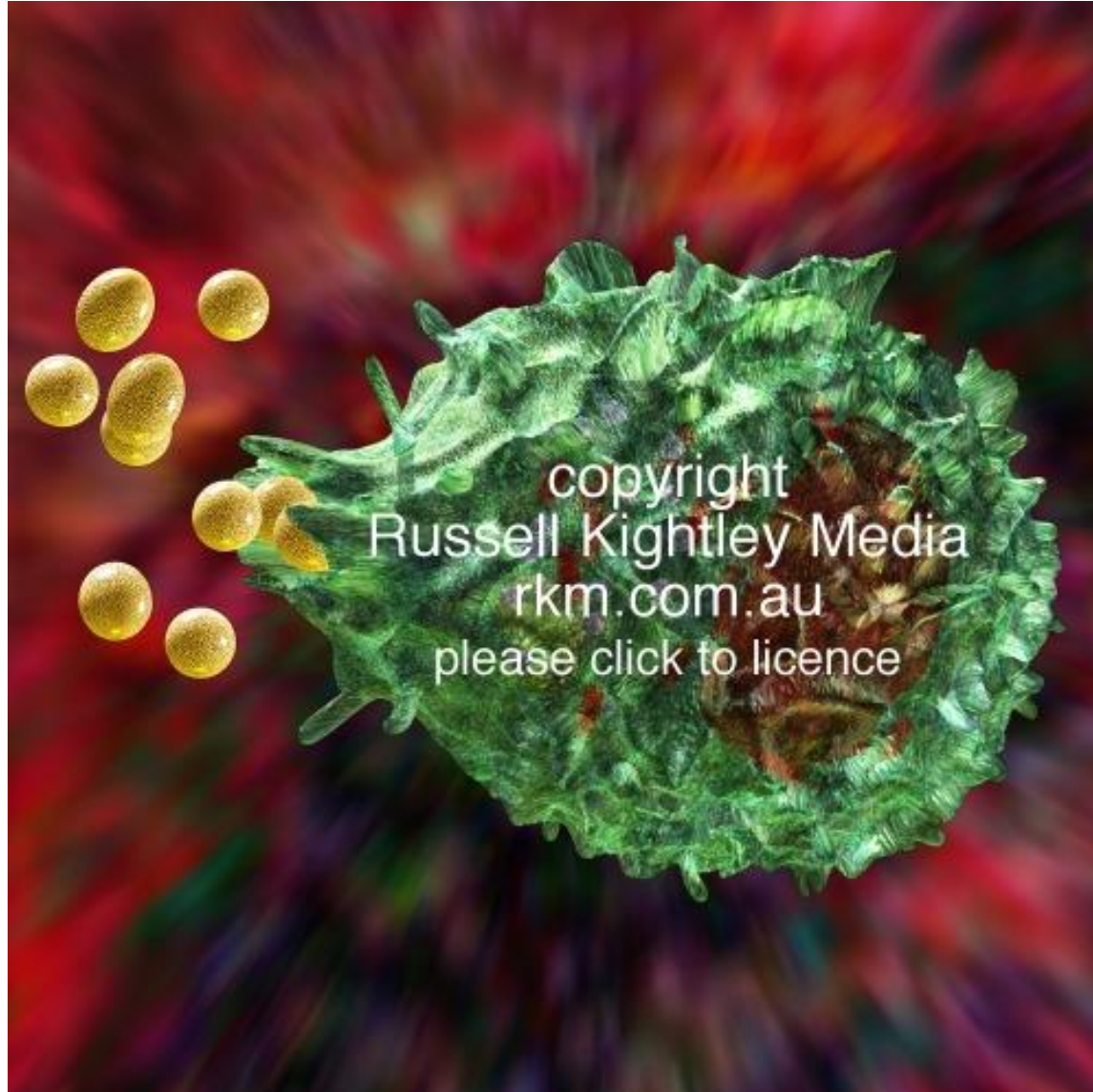
5. İnflamasyon (iltihaplanma) :

- İnflamasyon, dokunun sakatlanmalara ve enfeksiyonlara karşı verdiği tepkidir.
- Bu tepki, bölgesel kızarıklık, şişme, ısı ve ağrı olarak ortaya çıkar.
- Yaralanmış-zarar görmüş doku tarafından açığa çıkarılan kimyasal maddeler, beyaz kan hücrelerinin yaralı bölgeye doğru hareketini artırır.
- Etkilenmiş (zarar görmüş) dokudaki artan doku sıvısında pıhtılaşma olur.
- Zarar görmüş doku etrafında fibröz bağ doku oluşur, böylece patojenlerin yayılması engellenir.

6. Fagositoz :

- Kan içindeki en hareketli **fagositler**, nötrofiller ve monositlerdir. Monositler, makrofajları artırır.
- **Fagositik** hücreler kemik iliği, karaciğer, dalak ve lenf yumrularının oluşturduğu **Retiküloendoteniyal dokulardaki** kan damarlarının kenarları ile bağlantılıdır.
- **Fagositler**, vücut sıvıları ve dokulardan yabancı maddeleri uzaklaştırır.

Fagositoz

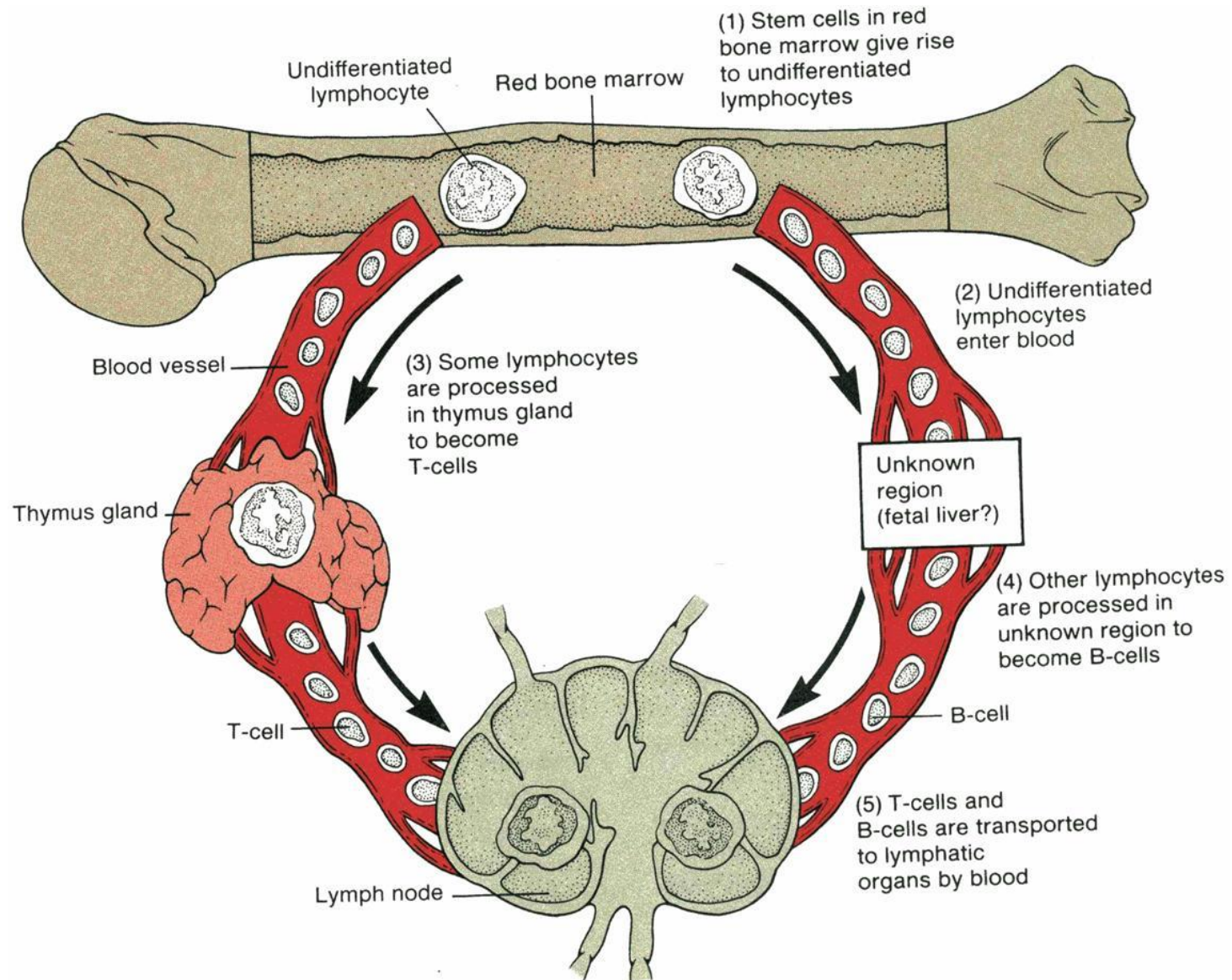


BAĞIŞIKLIK

1. Lenfositlerin Origini (Oluşumu) :

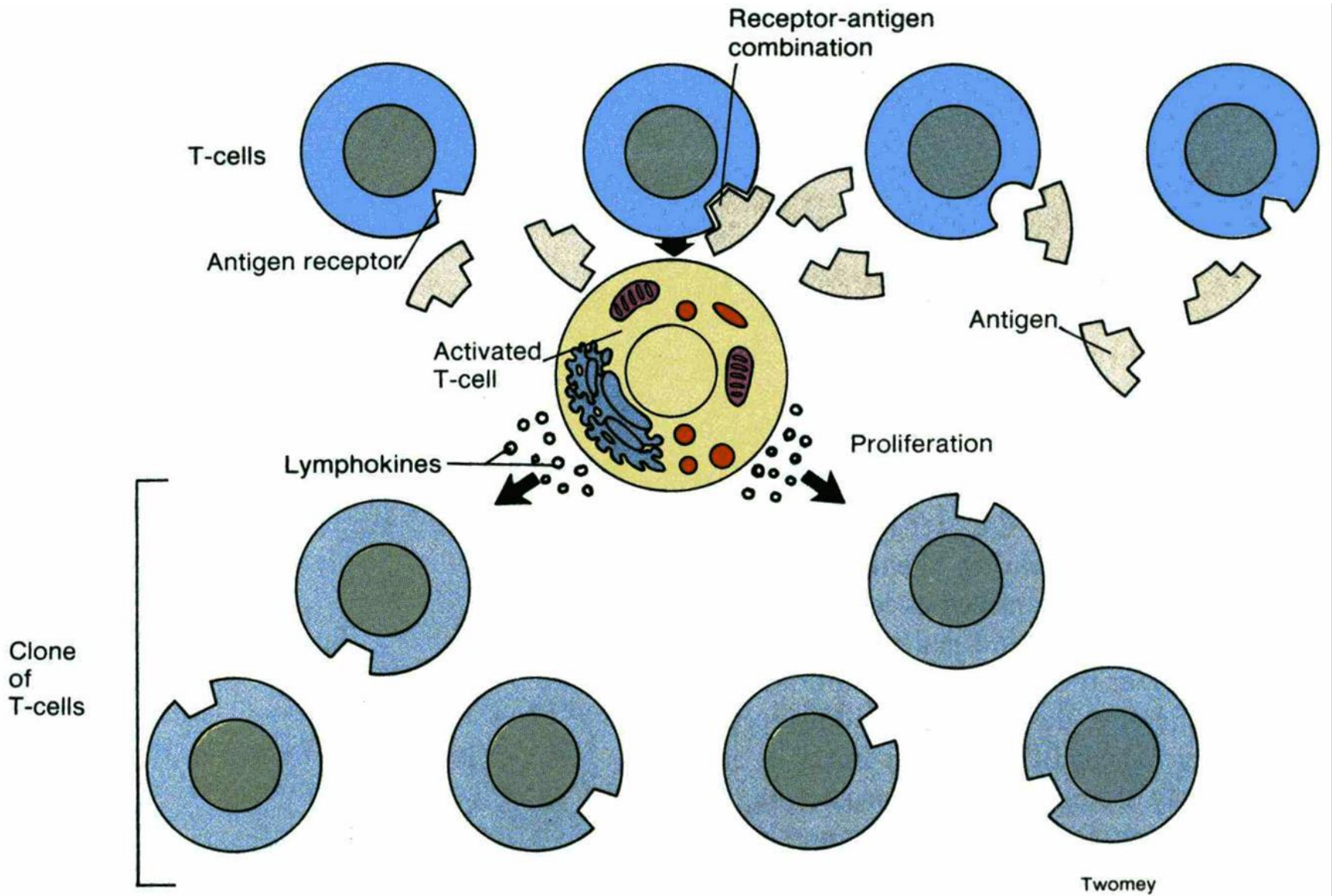
- Lenfositler **kırmızı kemik iliğinde üretilirler** ve **farklılaşmadan** kana salınırlar.
- Bazı lenfositler **Timus'** a ulaşırlar ve burada **T-Hücrelerini** meydana getirirler.
- Timus' a ulaşamayan lenfositler **B-Hücresi** olurlar ve vücudun diğer bölgelerinde işleme girerler.
- T ve B hücreleri Lenfatik sistemin organlarında yerleşirler.

Lenfositlerin Orijini (Oluşumu)



2. Anti-jenler :

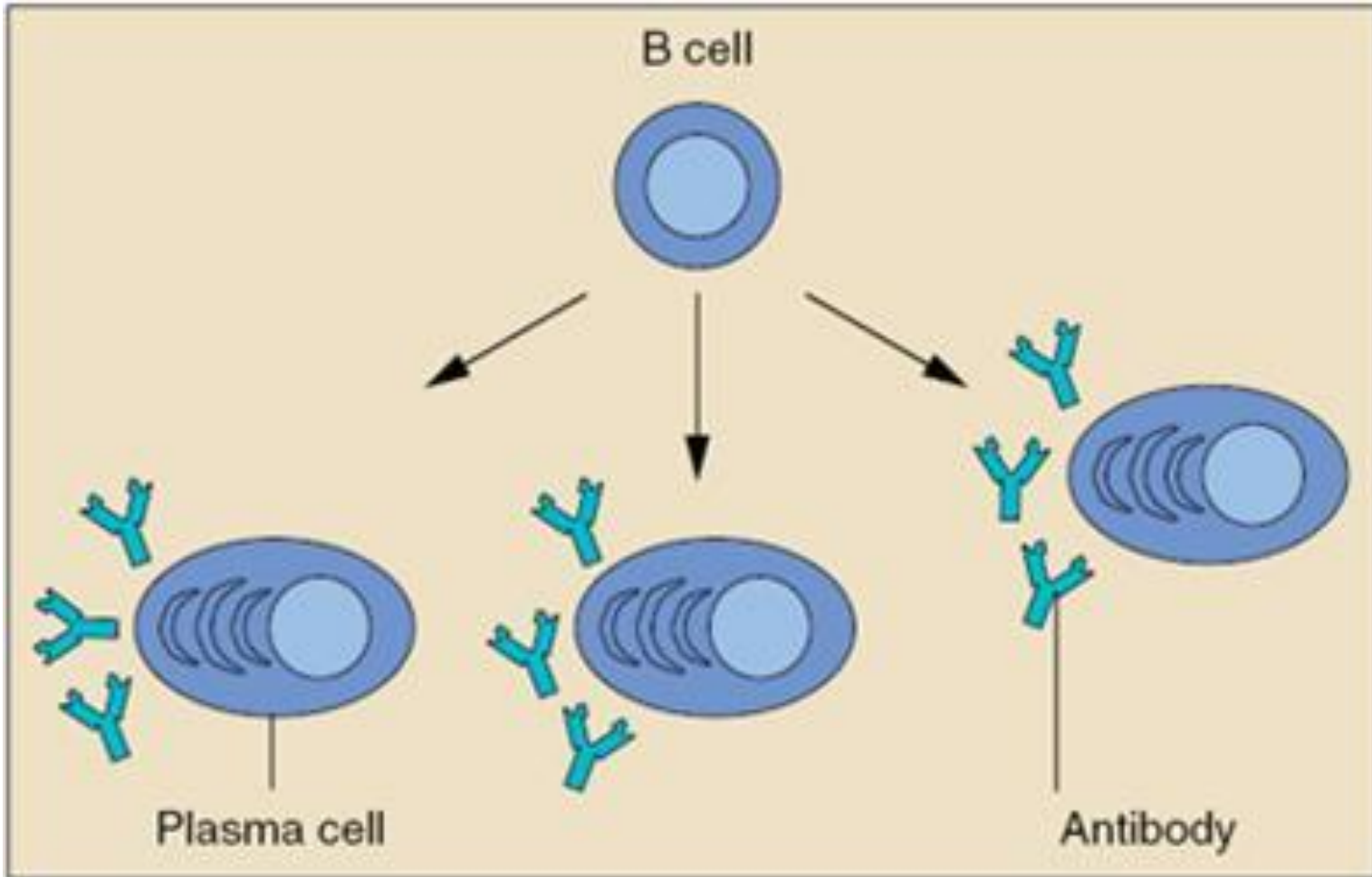
- Doğumdan önce hücreler vücutta bulunan büyük molekülleri ve proteinleri oluştururlar.
- Lenfositlerin üzerlerindeki reseptörler, kendi maddelerini yada yabancı maddeleri ayırt etmeye yarar.
- Antijenler yabancı maddelerdir.
- Antijenler T ve B hücreleri yüzeyindeki reseptör ile birleşerek savunma tepkisine sebep olan bu hücreleri uyarırlar.



3. Lenfositlerin Fonksiyonları :

- T- hücreleri **antijenlere** ve antijen taşıyan ajanlara **direk olarak saldırarak**, hücresel bağışıklığı sağlar.
- Lenfositler, lenfokinaz da salgırlar bu lenfokinazlar antijenlere karşı değişik hücresel savunma tepkilerini artırır.
- **B- hücreleri** bazı özel antijenlere karşı hareket eden antibody' leri üreterek **antibody** bağışıklık sistemini oluşturur.
- Normal bağışıklık tepkileri, **T ve B** hücrelerinin birbirleri ile etkileşimi sayesinde oluşur.

Antibody

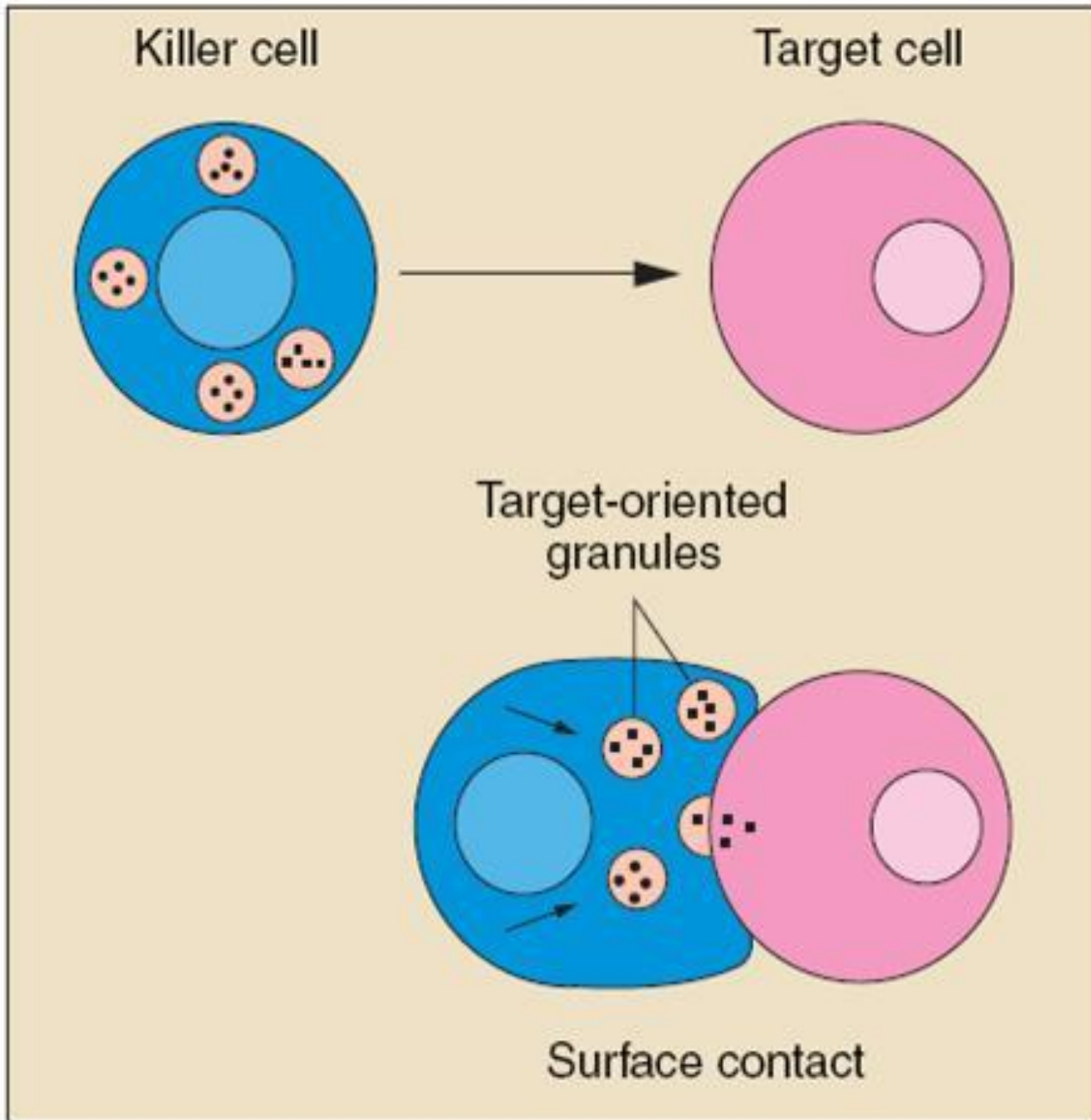


4. İmmunoglobulin (Antikor) Molekülleri :

- İmmünoglobulinler proteindirler ve fonksiyonları antibodylere benzer.
- Plazmanın bir parçası olan gamma-globulinleri oluştururlar.
- Her bir immünoglobulin molekülü birbirine bağlanmış 4 zincirli amino asitlerden oluşur.
- Bu zincirin her bir bölgesi farklı antijenlerle reaksiyon gösterecek şekilde sonlanırlar.

5. Antibody' lerin Hareketleri :

- Antibodyler direk olarak antijenlere saldırır, enzimlerin kurulmasını (complement sistemini) aktive eder. (bu enzimler antijenlere saldırır) ya da, antijen oluşturan ajanlar için uygun olmayan bölgesel doku değişikliğini uyarır. Bu durum antijenlerin yayılmasını engeller.
- Direk saldırılar, yapışma (antibodylerin antijenlere yapışması), çökme (çözünmez şekle sokma), nötralize etme (antibodylerin, antijenlerin zehirli bölgelerini kaplayarak etkisiz hale getirmeleri) ya da lysis (hücre zarının kırılması-bozulması) ile oluşur.
- Complementlerin aktif hale getirilen enzimleri fagositleri kendine çekerek hücre zarını değiştirir böylece hücreler fagosit olmaya daha hassas hale getirilir (virüslerin moleküler yapısı değiştirilir ve zararsız hale getirilir. diğ er bazı enzimlerde iltihaplanmayı artırır bu durumda antijenlerin yayılmasını engellemeye yardım eder.



6. Bağışıklık Tepkileri :

- a. İnsan vücudunda **milyonlarca** çeşit **lenfosit** vardır. Her grup lenfosit, üzerindeki reseptörler yalnızca belirli (kendine uygun) özel **antijenlere** karşı duyarlıdır.
- b. **Lenfositler**, **antijenlere** tepki göstermeden önce aktif hale getirilmelidirler;
 - Antijenler, T hücrelerinin yüzeyindeki reseptörlerle birleştiklerinde T hücreleri aktif hale gelirler ve hızla çoğalırlar.
 - B hücrelerinin aktif hale gelmesi ve çoğalması genellikle antijen-reseptör birleşmesi ile olur. Bu birleşme için aynı zamanda yardımcı T hücrelerinden Linfokinaz salgınır.
 - bazı B hücreleri plazma hücrelerine dönüşür ve bu hücrelerde vücut sıvısı içine **Antibodyleri** salgılar.

- c. Antijenlere karşı verilen birinci tepki, ilk bağışıklık tepkisi olarak adlandırılır.
- Bu tepki sırasında, birkaç hafta için **antibodyler** üretilir.
 - bazı B ve T hücreleri hafıza hücreleri gibi (T hafıza hücreleri) cansız (inaktif) şekilde kalırlar.

Bağışıklık Çeşitleri

- Bir insan bir patojenle karşılaştığında ve birinci bağışıklı tepkisine sahipse " aktif bağışıklık kazanımı" doğal olarak gelişir(aktif bağışıklık kazanır).
- Bir insana aşı yoluyla ölmüş yada zayıflatılmış patojenler verilirse " aktif bağışıklık kazanımı" suni olarak gelişir.
- Eğer antibody'ler hamile bir kadından fetüs'e plasenta zarından geçerek ulaşırsa fetüste " pasif bağışıklı kazanımı" doğal olarak gelişir.
- Bir insana enjeksiyon ile gamma globulin verilirse (içinde hazır yapılmış antibody'ler bulunur) kişinin " pasif bağışıklık kazanımı" suni olarak gelişir.
- Aktif bağışıklık , pasif bağışıklıktan daha uzun süre devam eder.

Alerjik Reaksiyonlar

- Alerjik reaksiyonlar **bağışıklık tepkisi** ile ilgilidir ve antijenlerin antibody'lerle birleşmesiyle olur. Bu reaksiyonlar bazen aşırı ya da çok şiddetli olur ve hücre hasarına sebep olabilir.
- Gecikmiş-reaksiyon alerjisi, her insanda olabilir ve deride iltihaplanma olur. Bunun nedeni antijenik maddelere (bazı kimyasallar, endüstriyel kimyasallar ve bazı kozmetikler olabilir) derinin çok sık maruz kalmasıdır.
- Ani-reaksiyon alerjisi bir insanın kalıtımsal olarak getirdiği özelliklerden dolayı anormal fazla miktarda IgE üretimi yüzünden oluşur.

- Alerjik reaksiyonlar hücre hasarına sebep olabilir. Histamin ve Serotonin gibi kimyasalların salınımına da neden olabilir.
- Salınan kimyasallar bazı alerjik reaksiyonların semptomlarından sorumludur. Bunlar : Hives, saman nezlesi, astım, ekzema ve mide rahatsızlıklarıdır.
- Bir alerjik reaksiyon genellikle iltihap engelleyici hücreler tarafından yok edilir. Bu hücreler IgE üretimini engellerler.

Doku Nakli

- Eğer bir insandan diğer bir insana doku nakli yapılırsa **alıcının** hücreleri **verici** kişinin hücrelerini **yabancı olarak kabul edebilir** ve ona **karşı hareket** edebilir.
- Dokunun **reddedilme reaksiyonu**, **verici ve alıcının dokuları karşılaştırılarak yada bağışıklık sağlayıcı ilaçlar kullanılarak azaltılabilir.**
- Bağışıklık sağlayıcı ilaçlar, alıcının bağışıklık mekanizmasına karışır, fakat bu durum alıcının **enfeksiyon kapma hassasiyetini** çok artırır.