

DOLAŞIM SİSTEMİ HİSTOLOJİSİ

BÜYÜK ARTERLER

- Internal carotid
- External carotid
- Common carotid
- Subclavian
- Innominate
- Axillary
- Pulmonary
- Aorta
- Brachial

- Radial
- Ulnar
- Common iliac

- Palmar arches
- Digital

- Deep femoral
- Femoral
- Popliteal

- Anterior tibial
- Peroneal
- Posterior tibial

- Dorsal pedis
- Arcuate

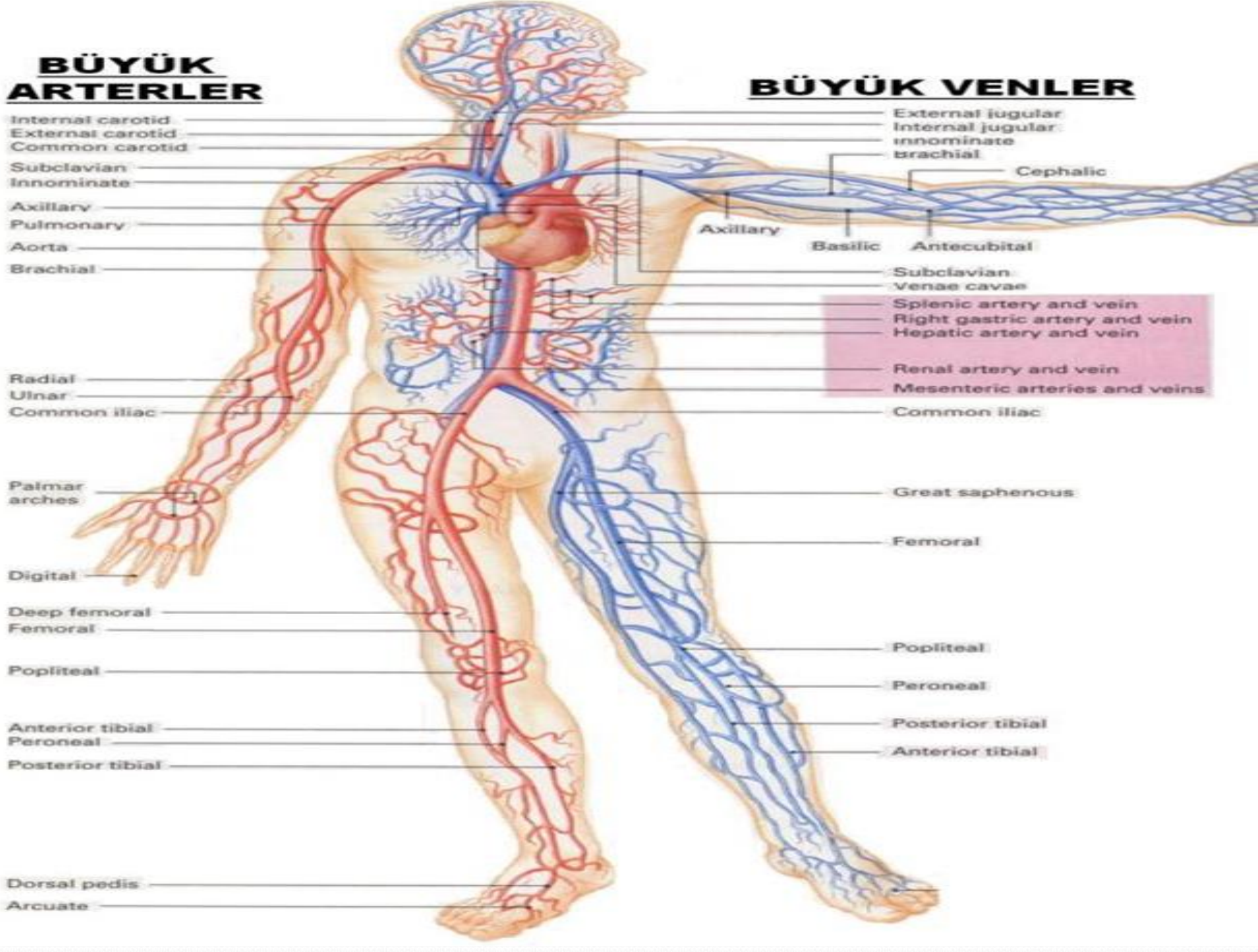
BÜYÜK VENLER

- External jugular
- Internal jugular
- Innominate
- brachial

- Cephalic
- Axillary
- Basilic
- Antecubital

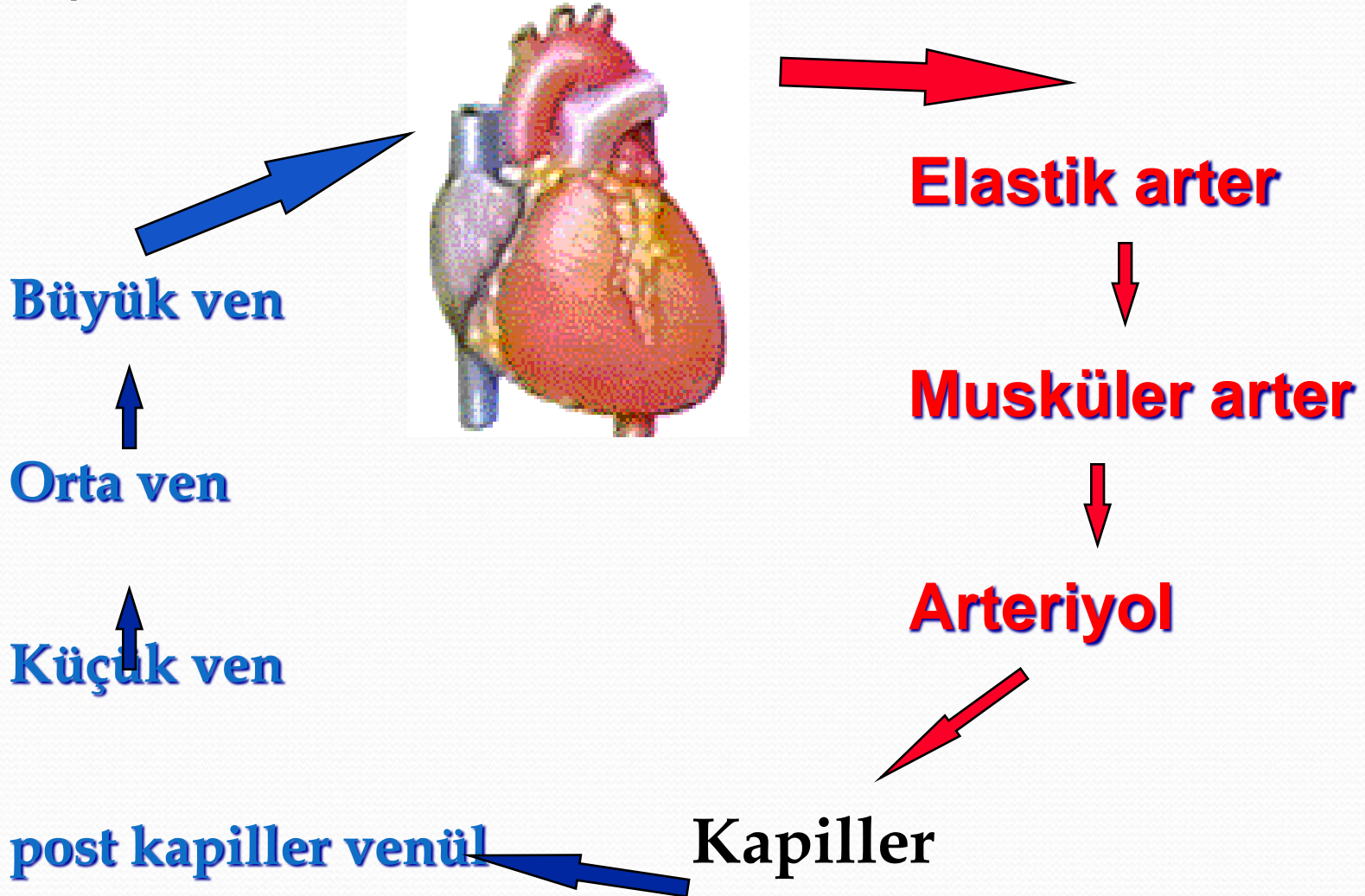
- Subclavian
- Venae cavae
- Splenic artery and vein
- Right gastric artery and vein
- Hepatic artery and vein
- Renal artery and vein
- Mesenteric arteries and veins
- Common iliac

- Great saphenous
- Femoral
- Popliteal
- Peroneal
- Posterior tibial
- Anterior tibial



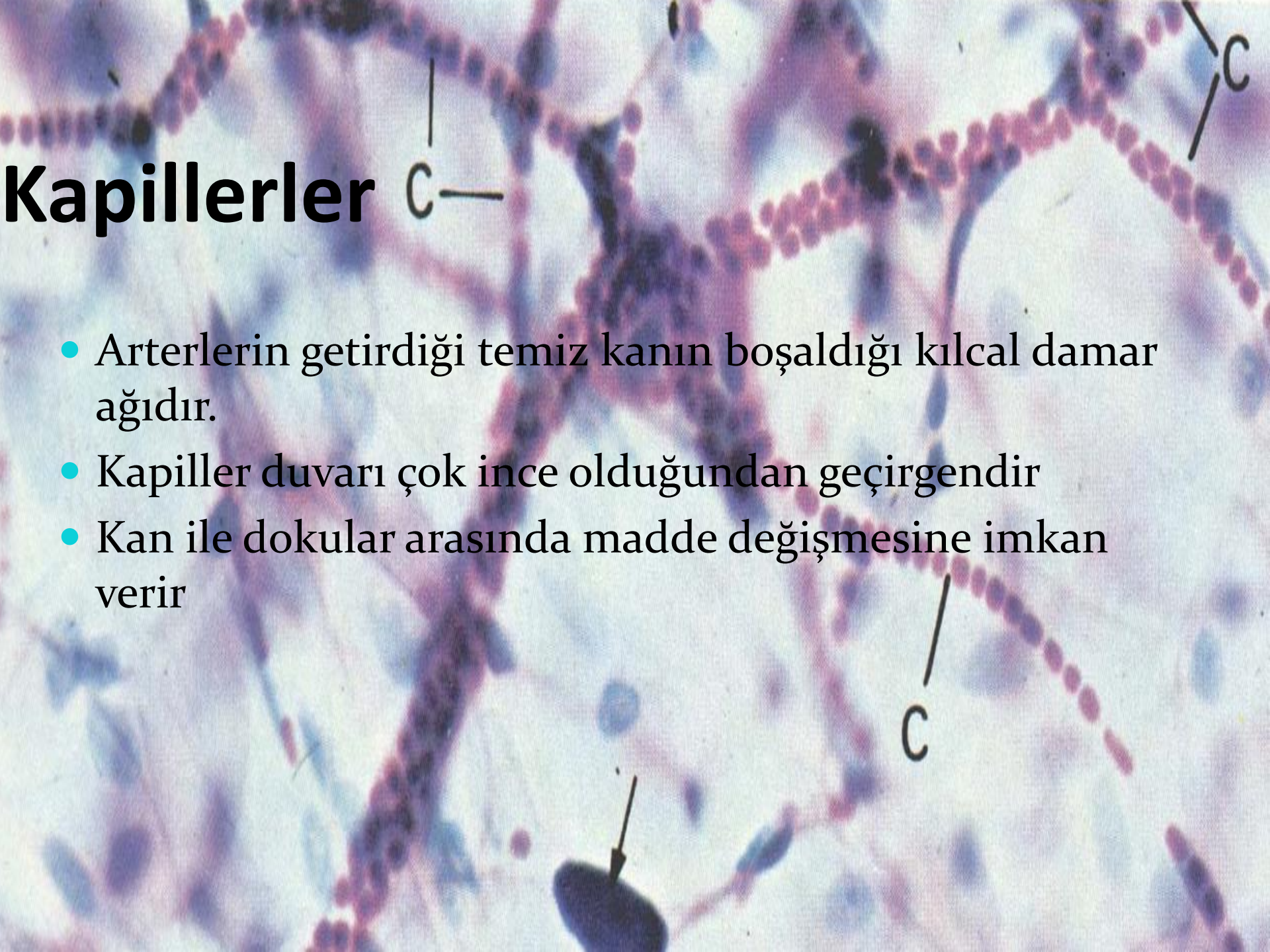
Kan ve lenf dolaşımı

Kan dolaşım sistemi (Kalp-Arterler-Arteriyoller-Kapiller-Postkapiler venüller-Venler) olmak üzere kapalı bir sistemdir



Kapillerler

- Arterlerin getirdiği temiz kanın boşaldığı kılcal damar ağıdır.
- Kapiller duvarı çok ince olduğundan geçirgendir
- Kan ile dokular arasında madde değişmesine imkan verir



Venler:

- Kapiller damarlardan geçen kanı toplayan ve kalbe geri getiren damarlardır.

Lenf Dolaşım Sistemi:

- Dokularda ve kapalı túbüllerde başlar ve lenfatik kapillerlerin birleşmesiyle değişik çapta lenf damarları oluşur.
- En büyükleri kalbe yakın büyük venlere açılırlar
- Dokulardaki sıvı, kan dolaşımına katılmış olur.

Arterler

- Kanı kalpten kapillere taşıyan damarlar

Kalb ve kan damarlarının ana yapısı:

- Epitel, kas ve bağ doku birlikte oluşturur
- Bu üç ayrı doku yerine göre kalınlıkları değişen üç ayrı katman halinde organize olmuştur:
 - Epitel dokusu en içte **intima** katmanını,
 - Kas dokusu ortada **mediya** katmanını,
 - Bağ dokusu en dışta **adventisya** katmanını
- Bu üç tabaka kalbde ve değişik çaptaki damarlarda mekanik ve metabolik nedenlere bağlı olarak özel farklılaşmalar gösterebilir

ARTERLER

- **1-Elastik Arterler (İletici Arterler):** Büyük çaplı arterlerdir. Aorta, karotid ve iliak arterler bu gruptadır. Yapısında *elastik fibriller* hakimdir. Bu nedenle taze iken sarı renkte görülür.
- **2-Musküler Arterler (Dağıtıcı Arter):** Orta ve küçük çapta pek çok arter bu tiptedir. Yapısında *düz kas* hakimdir.
- **3- Arteriol:** Çapı 3mm den daha az olan arterler olarak adlandırılmaktadır.

Arterlerin duvar yapısı

İçten dışa doğru 3 tabakadan oluşur.

- **A-Tunika İntima (interna)**
- **B-Tunika Mediya (Orta tabaka)**
- **C-Tunika Adventisya (Eksterna):**

A-Tunika İntima (interna):

- i).**Endotel Tabakası:** Tek katlı yassı epitelden ibarettir.
- ii).**Subendotel Tabakası:** Tipik gevşek bağ dokusu bol miktarda uzunlamasına seyirli **kollajen** ve **elastik lifler** içermektedir.
- iii).**Membrana elastika interna:** Kalın nakışlı elastik membran.

B-Tunika Mediya (Orta tabaka):

- En kalın tabakadır.
- Damar tipine göre elastik lif veya düz kas yapıya hakimdir.
- Bu tabakada bağ dokusu lifleri ve düz kas lifleri dairesel seyirlidir.

C-Tunika Adventisya (Eksterna):

- Dış tabaka bağ dokusundan yapılmıştır.
- Kollajen ve elastik lifler uzunlamasına seyirlidir.

1.Elastik arterler (büyük çaplı arterler)

- Aorta
- A. Karotis
- A. Pulmonalis
- A. Subklavia
- A. İliaka

Çapı 1 cm den fazladır

Elastik arterler

A-Tunika İntima (interna),

- i) Endotel Tabakası,
- ii) Subendotel Tabakası
- iii) Düz kas hücreleri

B-Tunika Mediya (Orta tabaka)

Düz kas ve elastik lamina

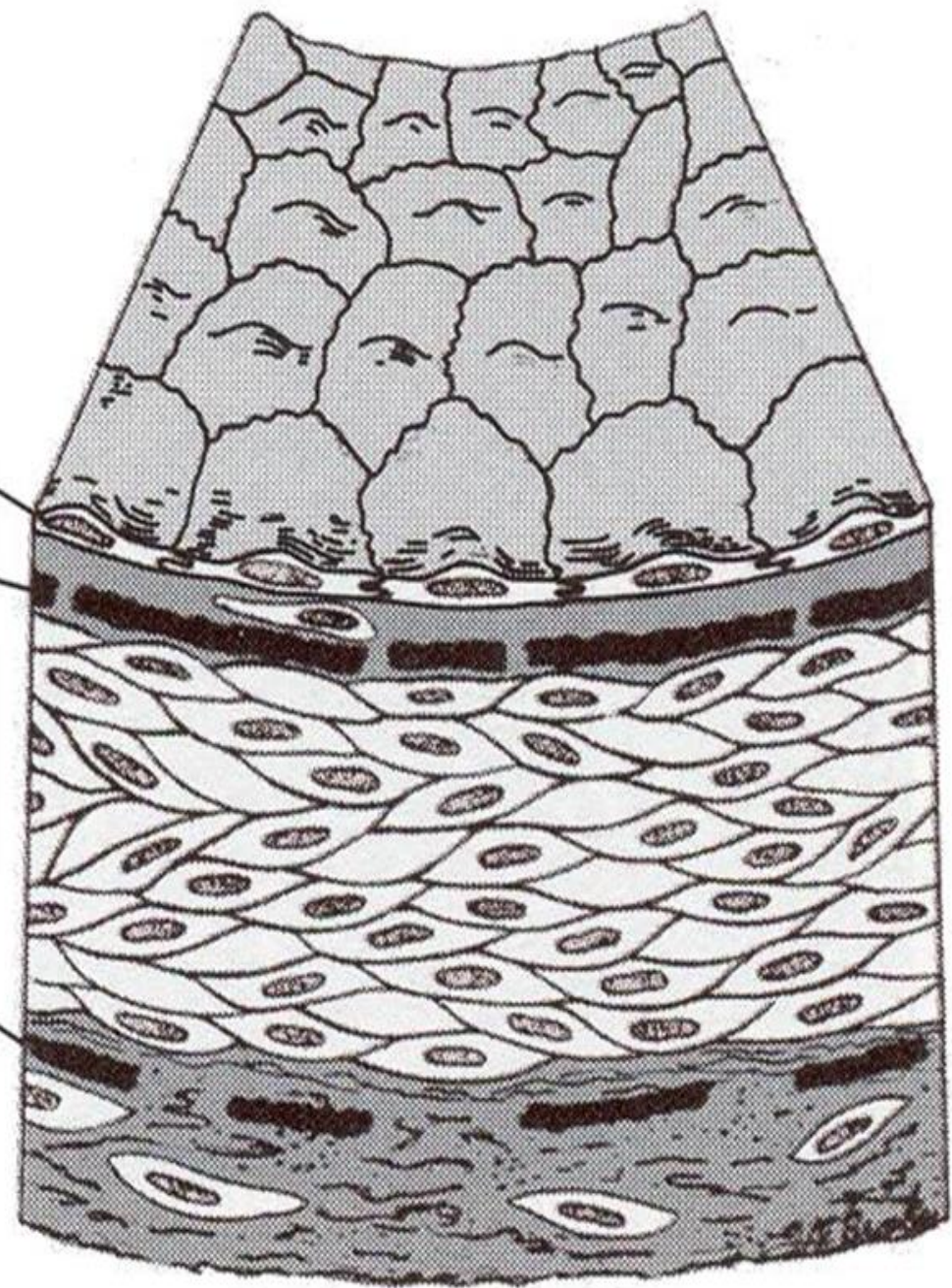
C-Tunika Adventisya (Eksterna)

Bağ dokusu, elastik lifler

Endotel

Membrana elastika interna

Membrana elastika eksterna



Intima

Media

Adventisya

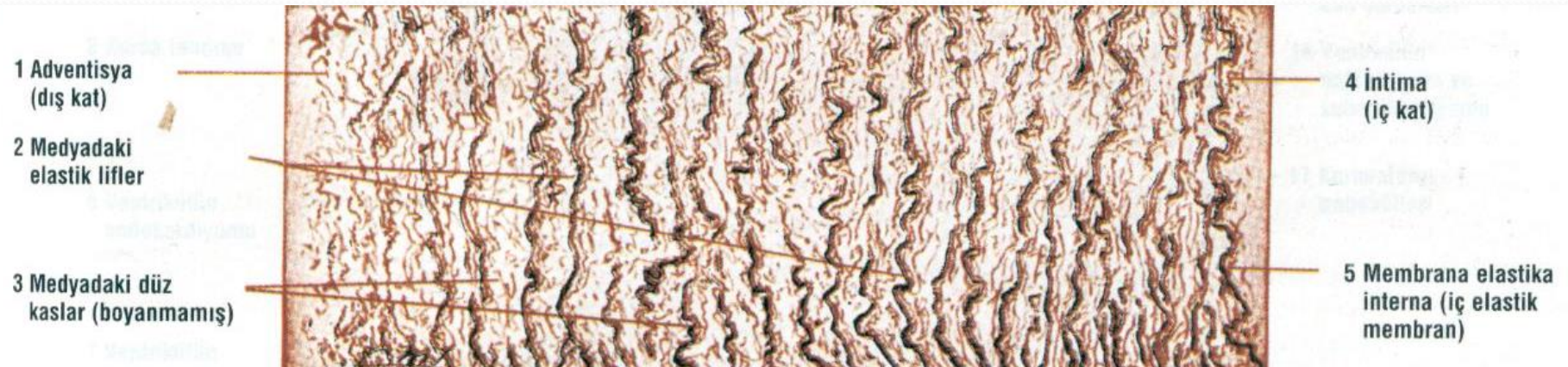
Elastik tip damarlarda (EA)

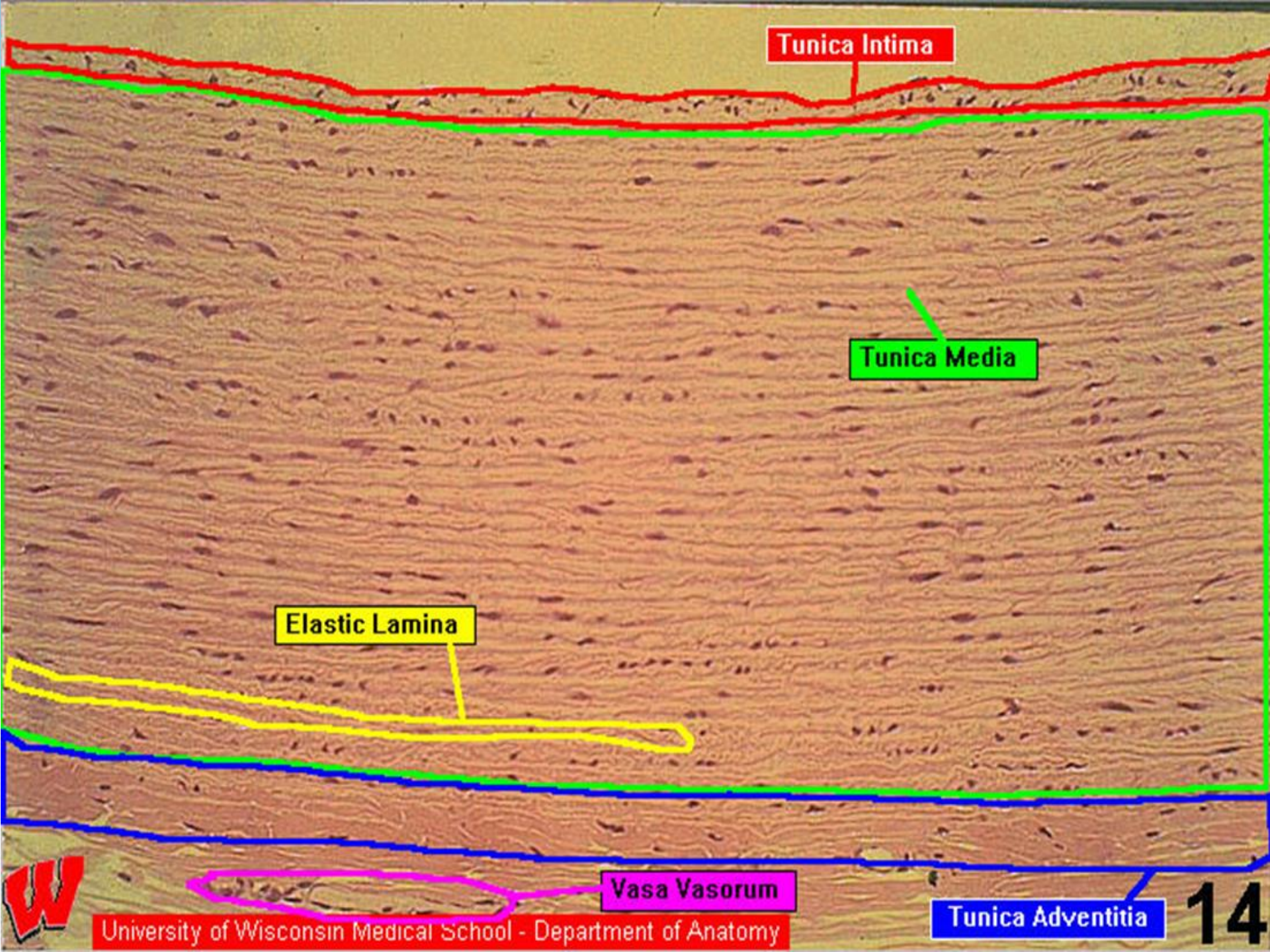
- Elastik tip damarlarda tunika intima ve tunika adventisya oldukça incedir.
- Özellikle tunika intimanın dış sınırları tunika mediyadan tam olarak ayrılamamaktadır.
- Bir özellik **mediya tabakasındaki elastik laminalar** diğeri ise **adventistada gözlenen vaza vazorumlar**

EA- Tunika İntima: İntima tabakası musküler artere göre daha kalındır.

i). Endotel:

- Yassı – Poligonal hücrelerden oluşan ve duvarın iç yüzünü kesintisiz döşeyen epitel tabakasıdır.
- Mezensimden köken alır.
- Endotel hücrelerinin belirli yaşam süreleri vardır.
- Dökülen hücrelerin yerine mitoz ile yenileri alır.





Tunica Intima

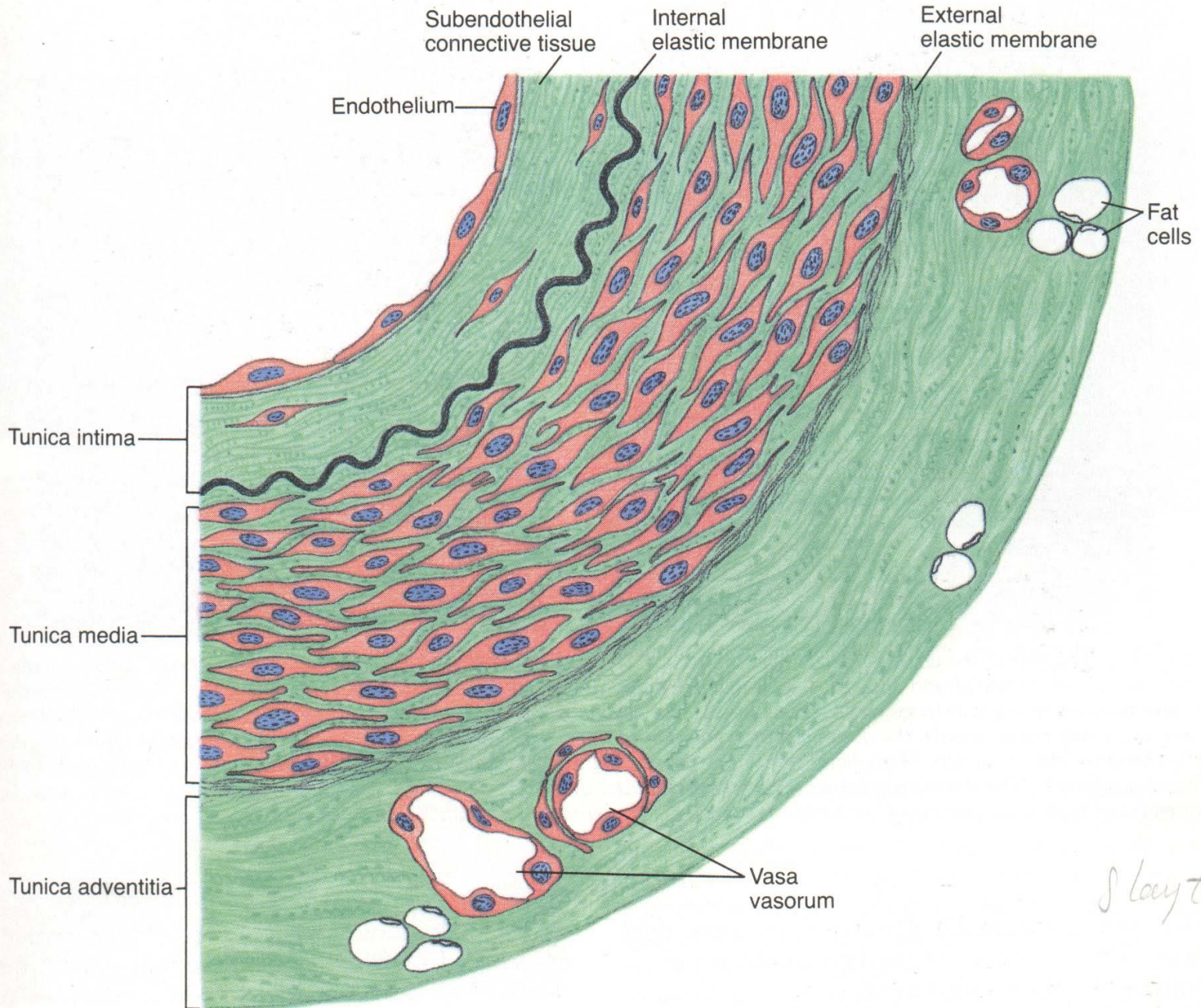
Tunica Media

Elastic Lamina

Vasa Vasorum

Tunica Adventitia





F. ASHLEY

Slayt

ii). Subendotel:

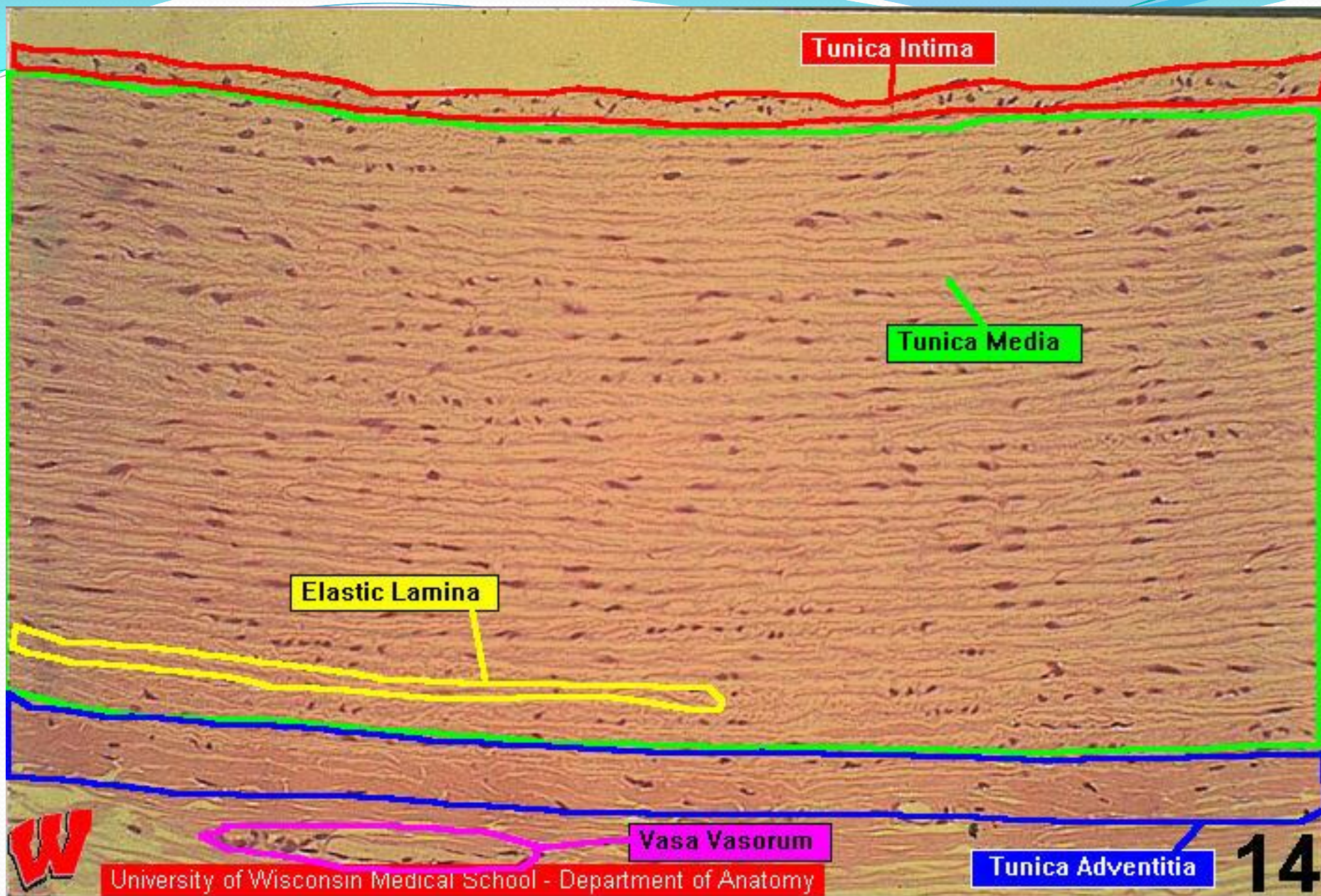
- Uzunlamasına seyirli kollajen ve elastik lifler, damarın ritmik kasılma ve gevşemelerinde önemli rol oynar.
- Tunika mediya sınırında **elastik lifler yoğunlaşarak membrana elastika internayı** yapar.
- Fakat medyada da elastik lameller bol olduğundan **M. elastika interna'yı ayırtetmek zordur.**

EA-Tunika mediya:

- Elastik fibrillerin oluşturduğu dairesel lameller aralarında pencere şeklinde aralıklar bırakarak üst üste oturan membranlar oluştururlar.
- Elastik membranlar arasında düz kas ve ince kollejen lifler ile glikozaminoglikan ara madde yer alır.
- Elastik membranların sayısı yaşla birlikte artar (Yeni doğanda 40, erişkinlerde 70 adet).
- Düz kas hücreleri de dairesel seyirlidir ve elastik membranlara tutunurlar.

EA-T.Adventisya:

- Oldukça ince gevşek bağ dokusudur.
- Başlıca kollajen fibril ve elastik fibrilden oluşur.
- Bu fibriller uzunlamasına seyirlidir.
- Aralarında az miktarda düz kas hücreleri yer alır.
- Adventisya çevre yağ ve bağ dokusu ile karışır.
- Arada kesin bir sınır yoktur.
- Büyük arterlerin adventisya'sında damarı besleyen damarlar bulunur.
- Bunlara **vazo vazorum** denir.
- Ayrıca damara giren sinirlere vazo nervoza denir.



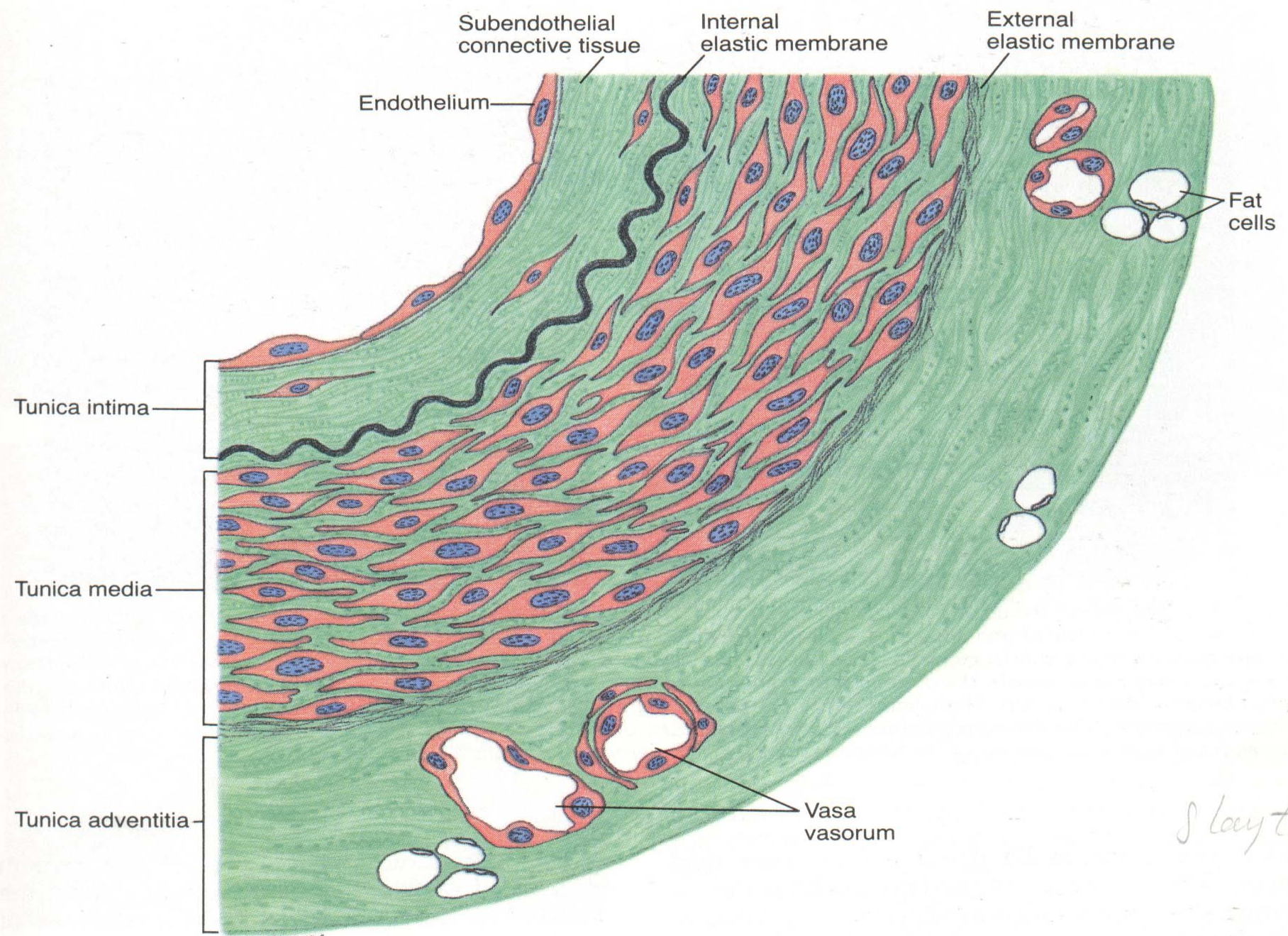
Musküler=Orta Tip Arterler (MA)

- 2-10 mm çapında
- İntima: Endotel, bağ doku, düz kas hücreleri, **belirgin membrana elastika interna**
- Mediya: Düz kas, kollajen lifler, **az miktarda elastik lifler**
- Adventisya: Gevşek bağ dokusu, az miktarda elastik lifler

MA-Tunika Mediya:

- En kalın tabakadır.
- Başlıca dairesel seyirli düz kas hücrelerinden yapılıdır.
- Kas hücreleri arasında bu hücrelerin ürünü olan proteoglikan ara madde ile **az miktarda kollejen** bulunur.
- Düz kas hücreleri birbirine gap-gunctionlarla bağlıdır.



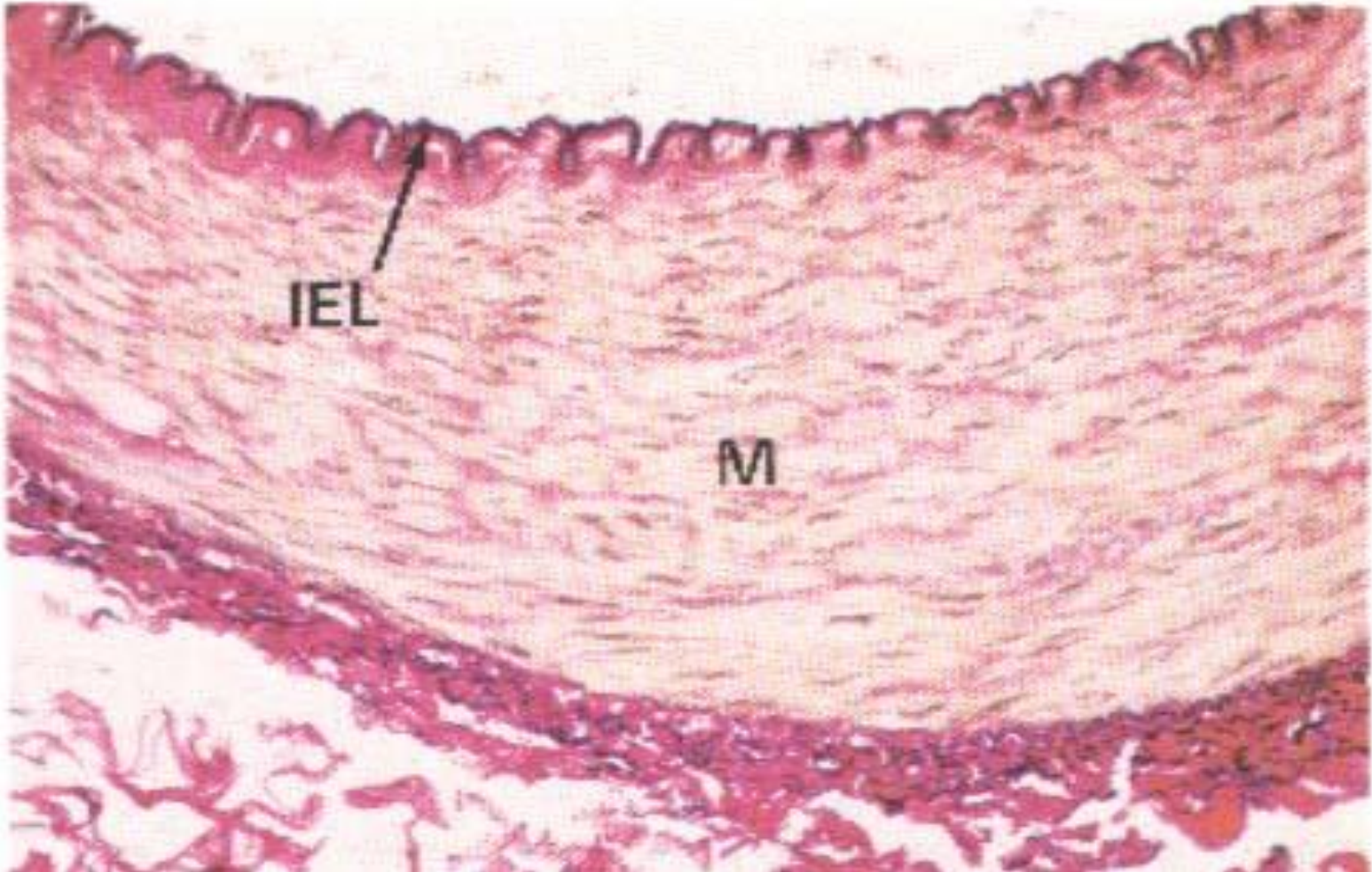


F. ASHLEY

S. Lacy

Membrana Elastika Eksterna:

- Mediya ile adventisya arasında bulunan dış elastik membrandır.



KÜÇÜK ÇAPLI ARTERLERLER

- Arter tipleri içinde sayıca en çok olan arterlerdir.
- Çapları **0.1-2 mm** arasında değişir.
- İntima: Endotel, bağ dokusu, düz kas, membrana elastika interna
- Tunika mediya: Düz kas (8-10 adet) arterin en belirgin özelliğidir. Kollajen lifler bulunur.
- Membrana elastika Externa bulunmaz
- Adventisya: Geşek bd, az miktarda elastik lifler

Artery, human H&E

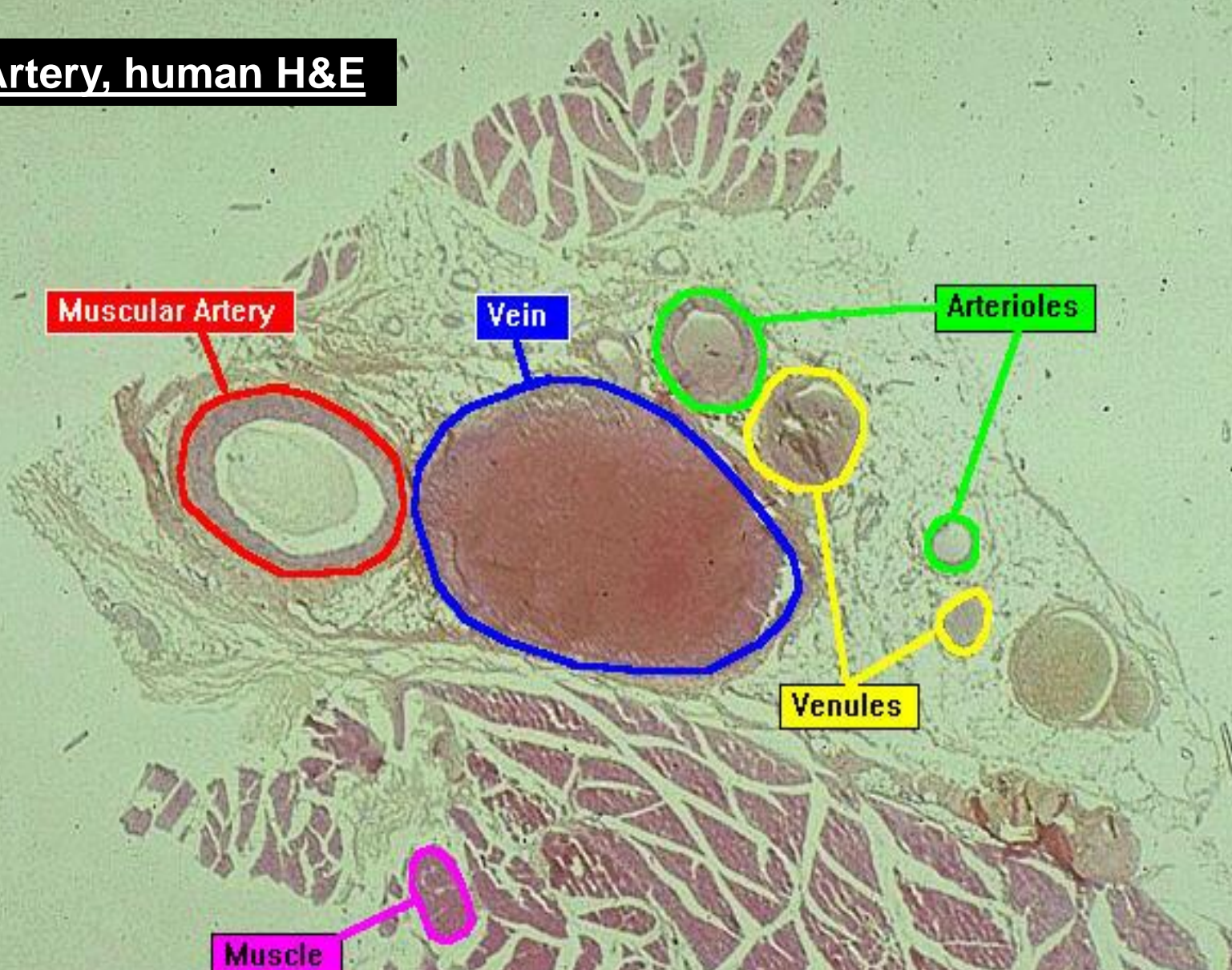
Muscular Artery

Vein

Arterioles

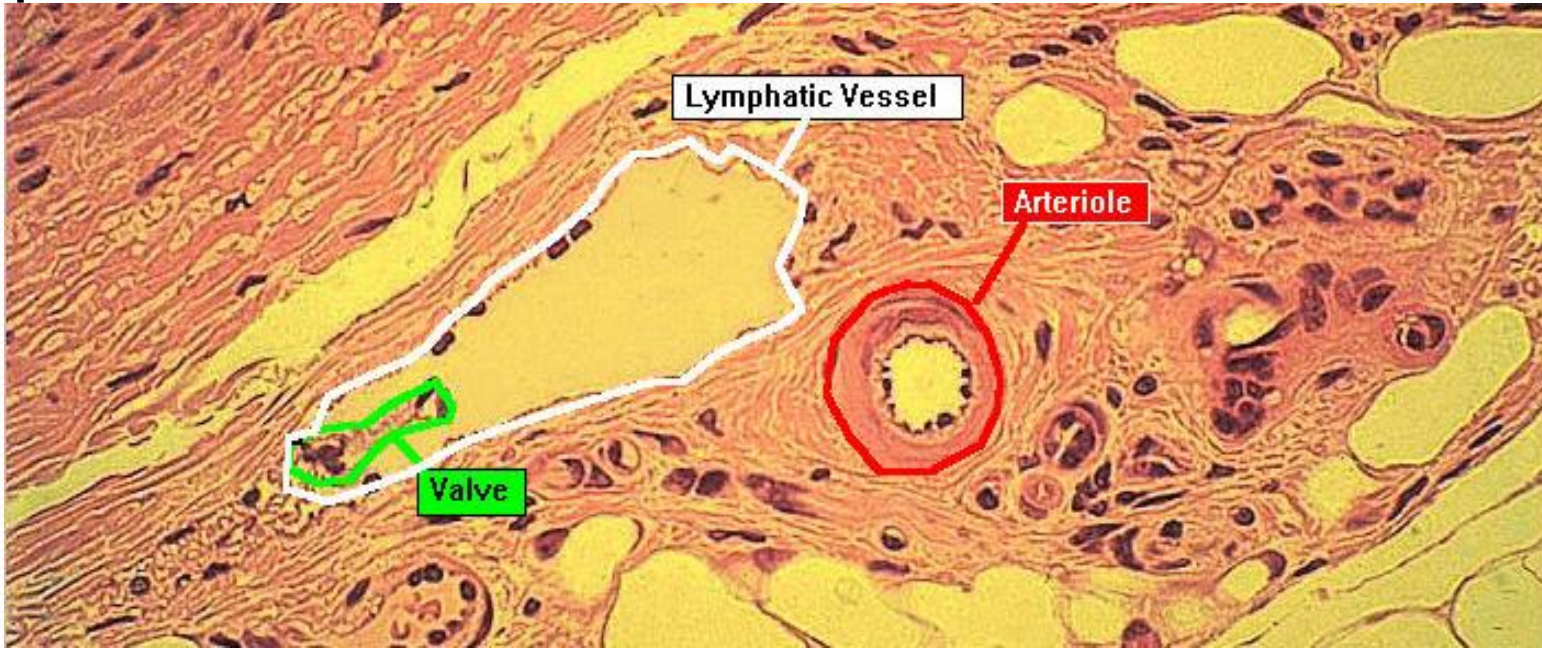
Venules

Muscle



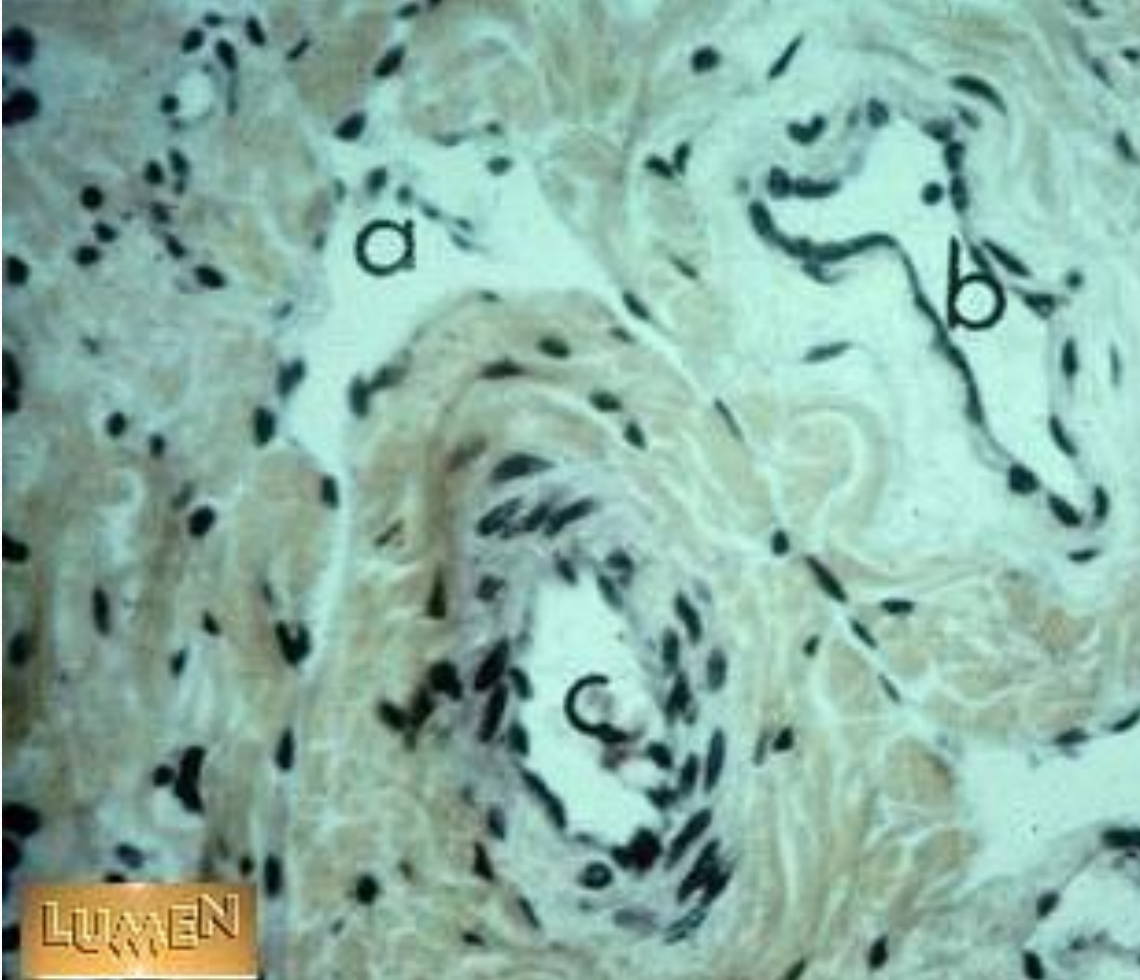
ARTERİYOL

- Çapı 10-100 mikrometre arterlerdir.
- İntima: Endotel, bağ dokusu, düz kas
- Mediyada: Arteriyol duvarında damar çapına göre 2-3 sıra düz kas hücresi bulunur.
- Adventisya: İnce bağ dokusu kılıfı
- Metaarteriol (prekapiller arteriol) duvarında sirküler seyirli bir tek düz kas hücresi bulunur ve sfinkter görevi yapar.



T.İntimada:

- Endotel ve subendotel bulunur.
- **Membrana elastika İnterna küçük arteriyollerde bulunmaz.**



Üç tabaka duvara sahip küçük kan damarları.
a: Küçük bir lenfatik damar
b: Küçük ven (very thin muscle; pale c.t.).
c: Küçük arter (pink muscle; yellow c.t.).

T.Mediya:

- 2-3 sıra dairesel seyirli düz kas hücrelerinden oluşur.
- Kas tabakasının kalınlığı arteriol çapı ile ilgilidir.
- **Metarteriyolde bir tek kas hücresi** bulunur ve metarteriyolün kapillere ağızlandığı yerde sfinkter görevi yapar.

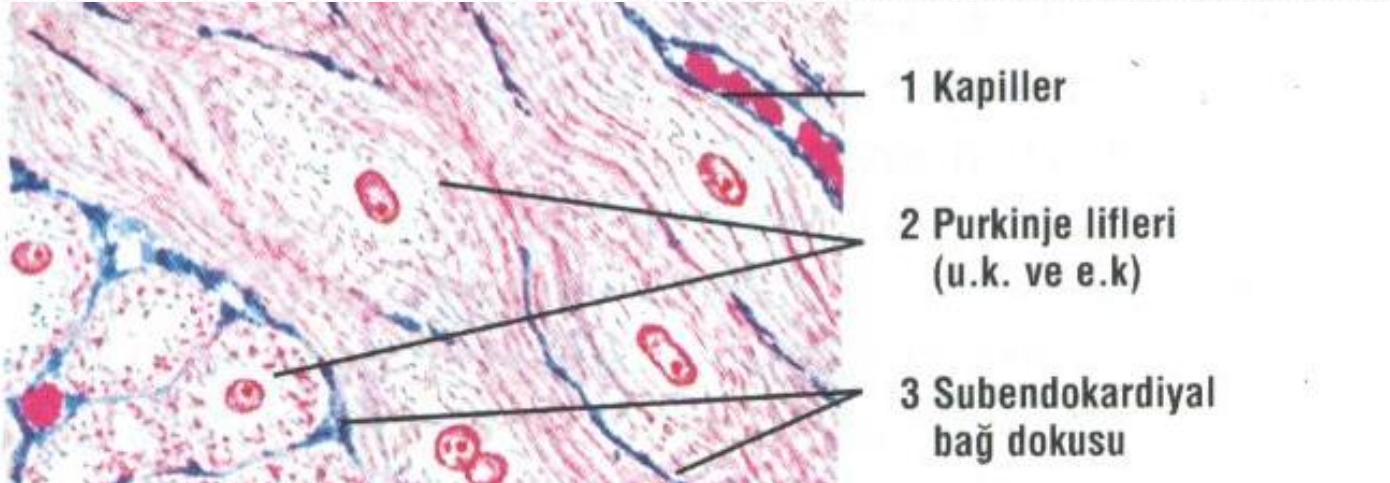
T.Advertisya:

- Bağ dokusundan bir dış tabakadır.
- Yaklaşık mediya kalınlığındadır.
- Çevre bağ dokusu ile kaynařır.
- Arteriollerin vazokontraksiyonu veya vazodilatasyonu büyük damarlardan gelen kana karşı periferik direnci değiştirerek kan basıncının ayarlanmasında önemli rol oynar.
- Elastikiyet büyük arterlerdeki kadar önemli deđildir.
- Arteriyolde endotel hücreleri tight-gunctionlar ile birbirine bağlıdır.
- Dolayısıyla arteriyol duvarı geçirgen değildir.

KAPİLLERLER

Kapiller Damarların Genel Özellikleri:

- **Tek katlı yassı epitel** ile bazal zardan ibaret bir duvar yapısına sahiptir.
- Yassı epitele endotel denir.
- Kapillerlerin ortalama çapı 4-10 mikron kadardır.
- Enine kesitlerinde 2 veya 3 endotel hücresi damar lümeni kuşatır.



Arter ve venler arasında ki farklar

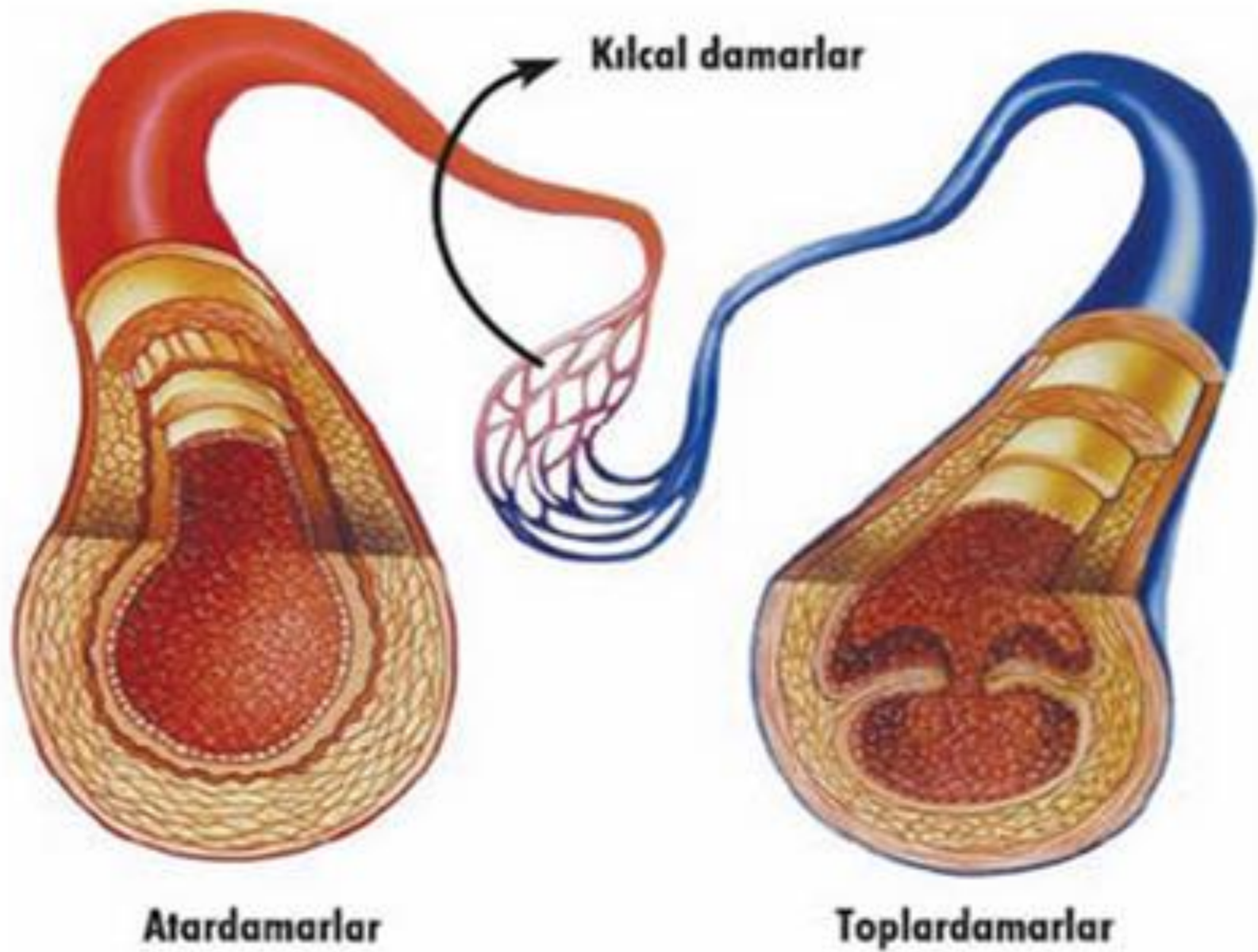
- Histoloji preparatlarında izlenen eş arter ve venalar arasında aşağıdaki farklara dikkat edilerek ayırımı yapılır:

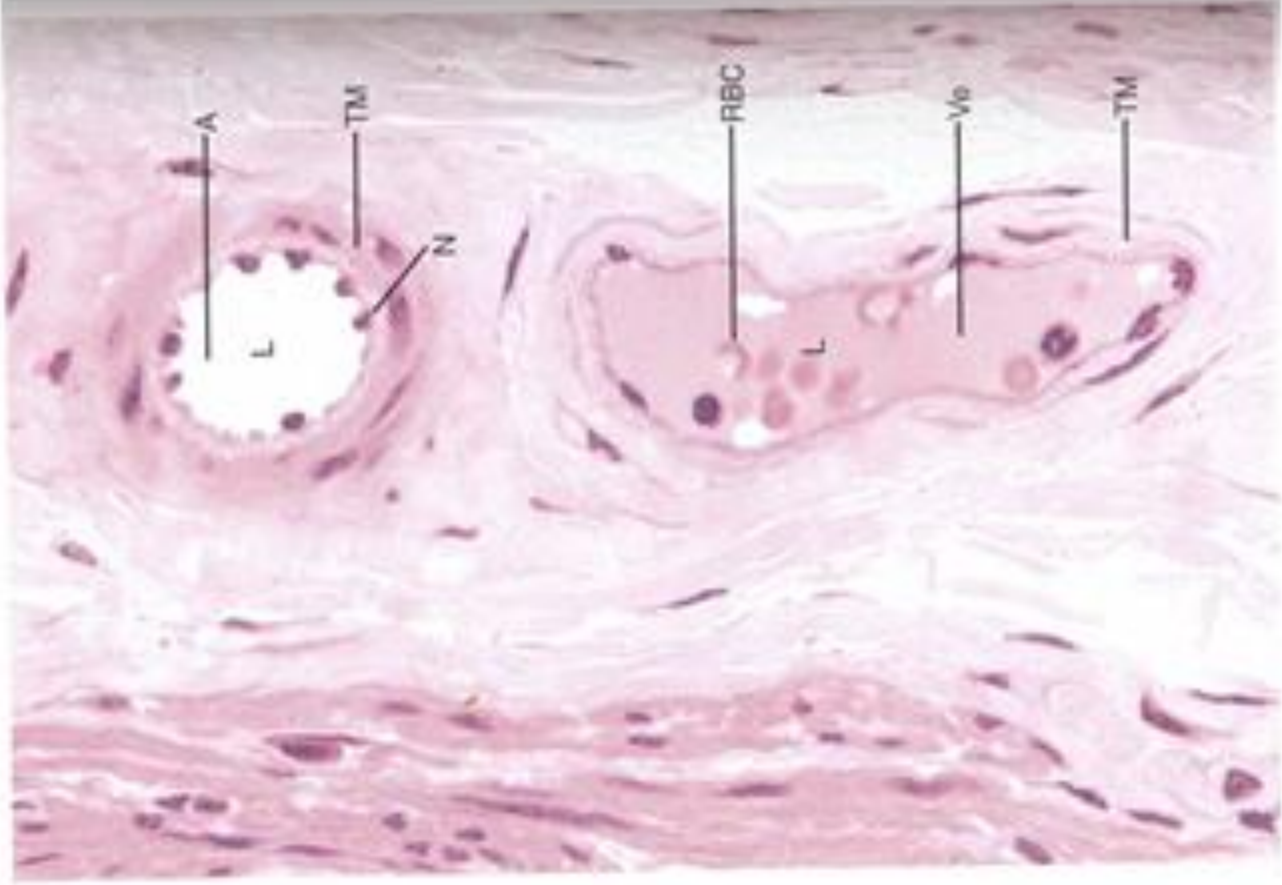
- Arter

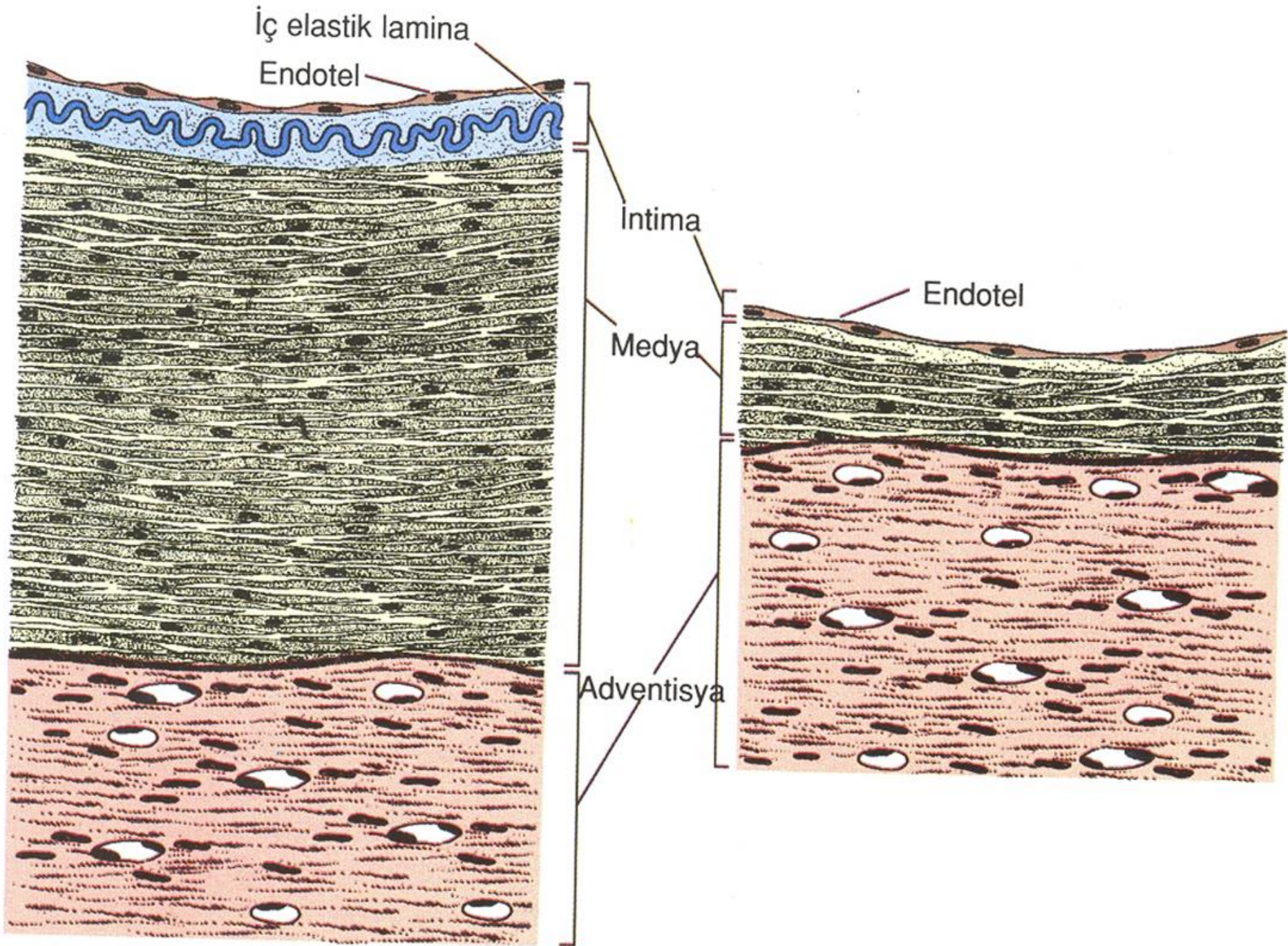
- 1.Biçimi az deformedir
- 2.Kalın duvarlıdır
- 3.İntima dürümlüdür
- 4.Media kuvvetlidir
- 5.Katmanlar belirgindir

- Vena

- 1.Biçimi deformedir
- 2.İnce duvarlıdır
- 3.İntima düzdür
- 4.Media zayıftır
- 5.Az belirgindir

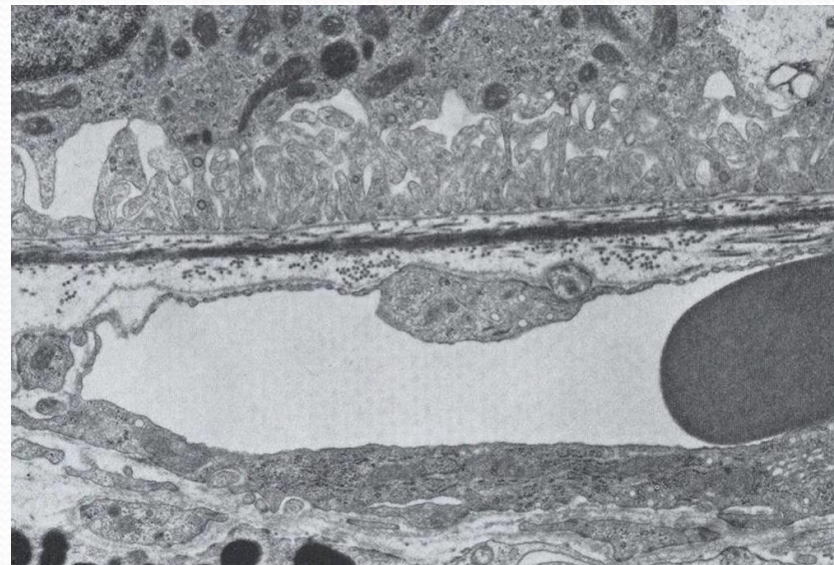
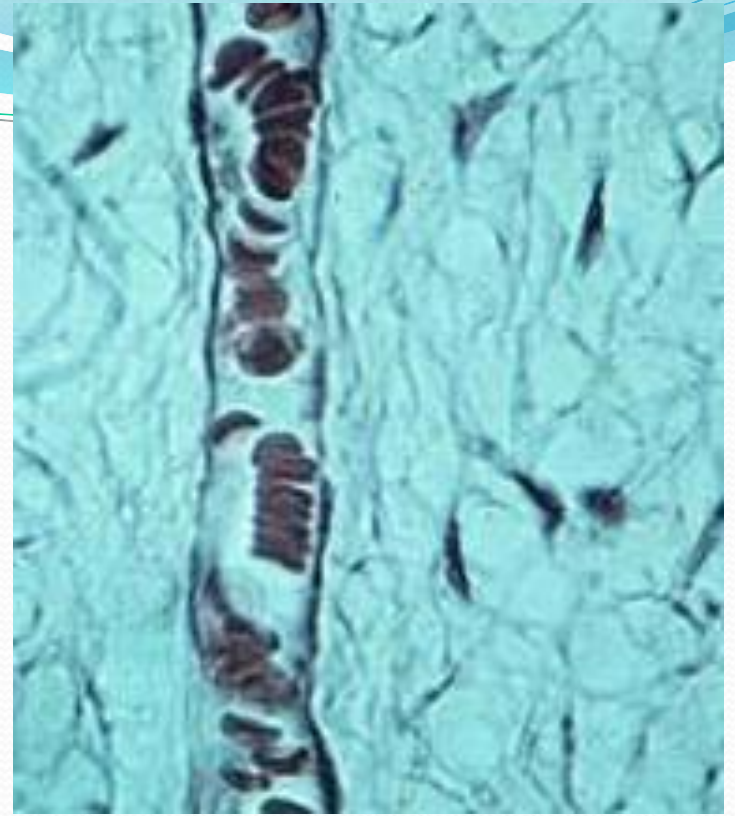






➤ Endotel hücreleri arasında (zonula okludens)* tipi bağlantılar vardır ve bunun fizyolojik önemi vardır.

➤ Kapiller damarların duvarının dışında adventisyel hücreler (perisitler) bulunur.



**Kapillerler endotel hücre duvarının
yapısına göre üçe ayrılır**

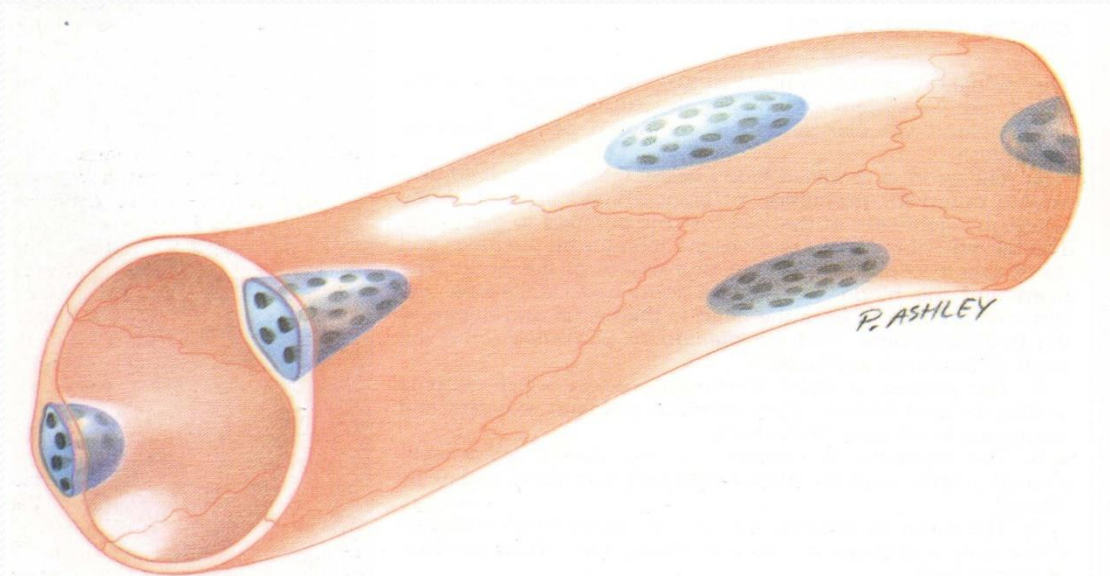
1-Kesintisiz

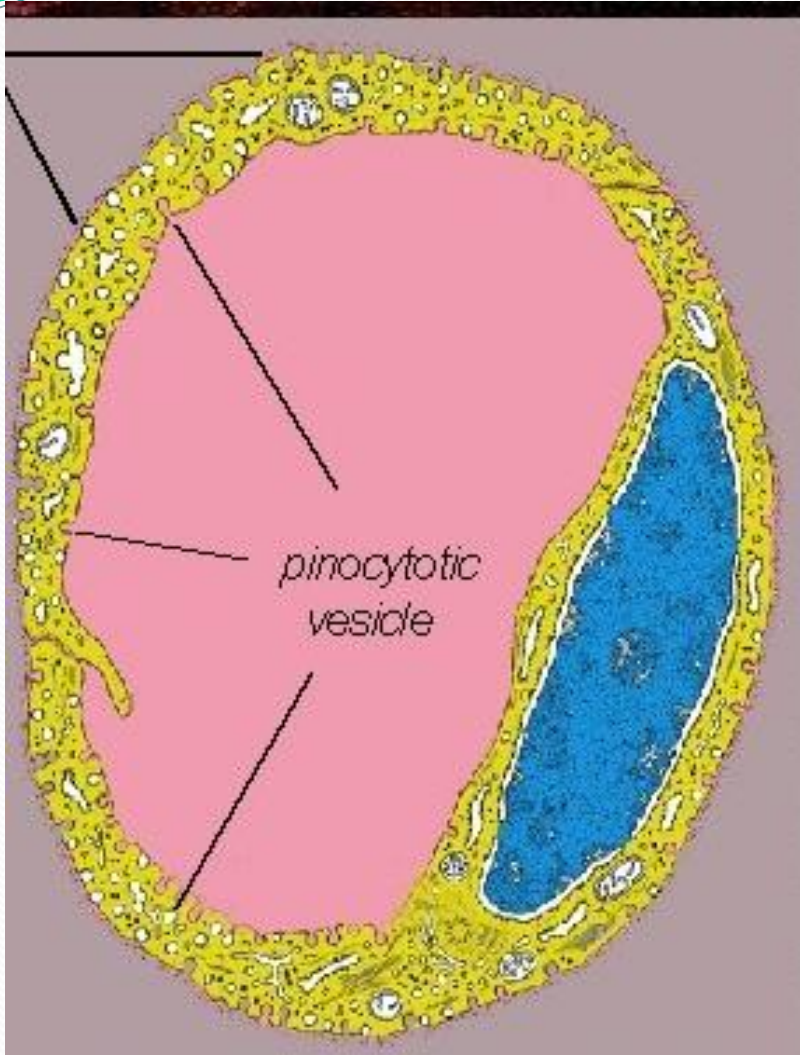
2-Pencereli (Fenestratalı)

3-Sinuzoidal

1-Kesintisiz Kapiller:

- **Kas, timus, kemik, akciğer ve sinir dokusunda olduğu gibi vücudun en yaygın kapiller tipidir.**
- **Endotel tabakası kesintisizdir.**
- **Endotel altında kesintisiz bazal membran mevcuttur.**
- **Endotel hücreleri yanyana veya üst üste binecek şekilde yerleşmişlerdir.**

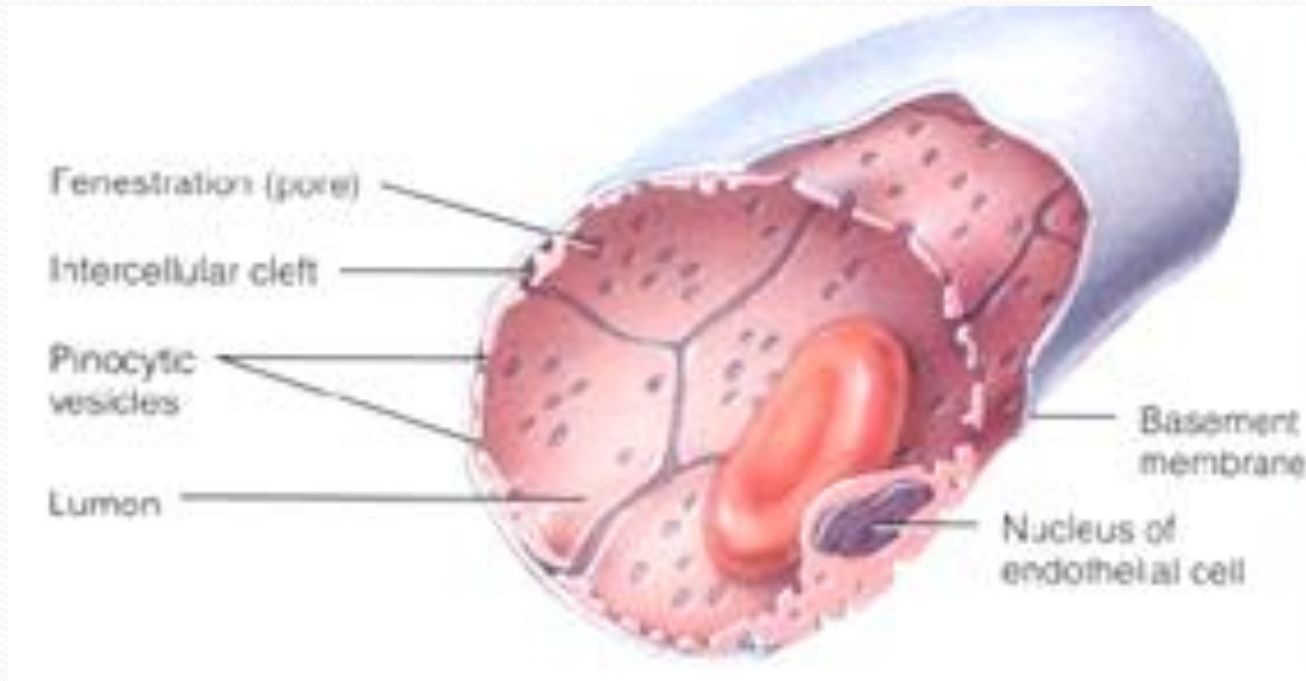




- Böylece endotel sitoplazması lümeni kesintisiz bir tabaka olarak kuşatır.
- Endotel hücreleri oldukça yassı ve incedir.
- Ancak çekirdeğin bulunduğu yer lümene doğru kabarıklık yapar.

2-Pencereleli (Fenestratalı) Kapiller:

- Böbrekler, barsaklar ve endokrin organlarda bulunur.
- Bu kapiller tipinde endotel hücre tabakasında **por denilen delikler** bol bulunur.
- Bazı porlar **hücre zarından daha ince bir diyafram ile kapatılmıştır.**
- Bazal zar kesintisizdir.



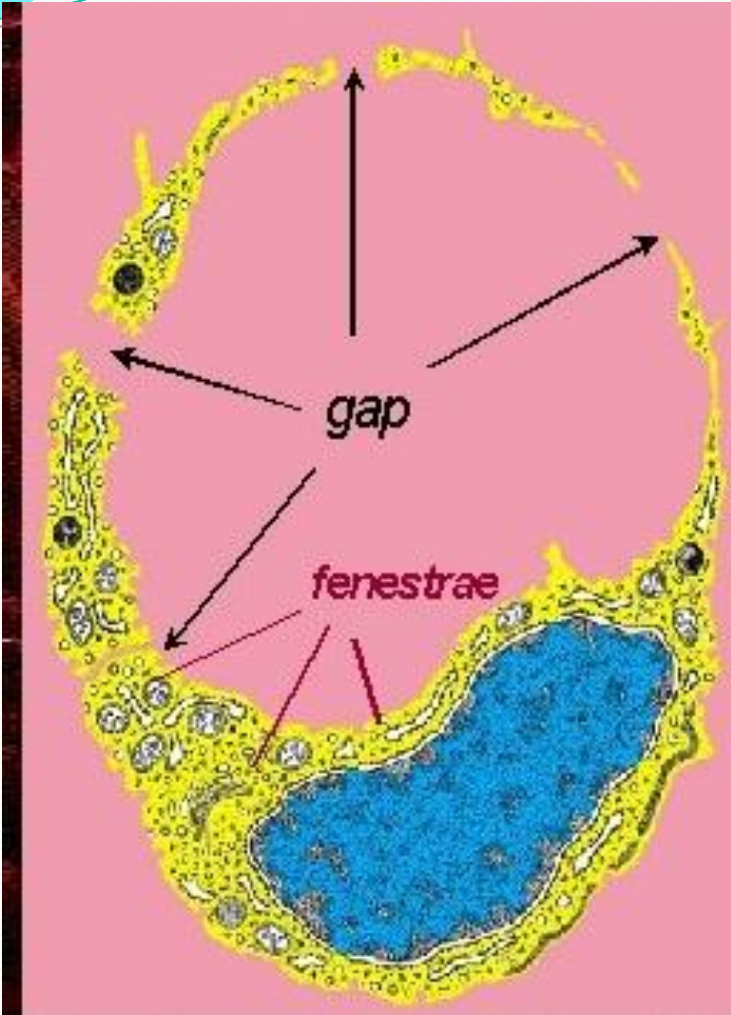
3-Sinuzoidal Kapiller:

➤ Çok ince duvarlı, diğer kapillerlerden daha geniş çaplı (30-40 mikron) düzensiz lümenlidir.

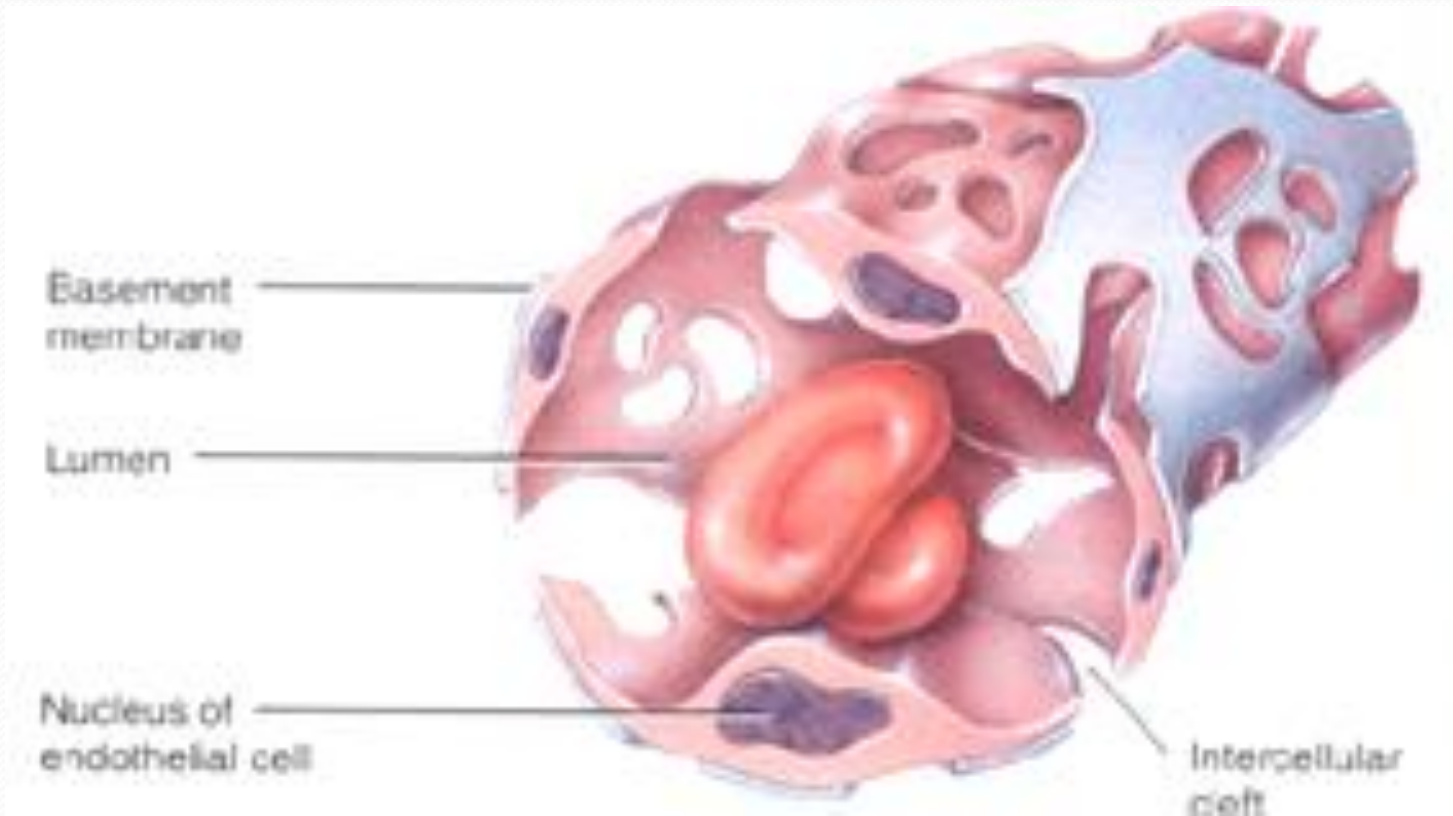
➤ Bu tür kapillerde kan akışı daha da yavaştır.

➤ Endotel hücreleri aralıklı yerleştiği için **endoteli kesintilidir.**

➤ Endotelin altında **bazal zar kesintili veya yoktur.**



- Duvarında endotel hücrelerinden başka makrofajlar (fagositik hücreler) de bulunur.
- Bulunduğu organlar Karaciğer-Dalak-Kemik iliğidir.
- Doku ile kan arasındaki alışveriş kapiller duvarının yapısı sayesinde oldukça kolaylaşmıştır.



Kapiller duvarından madde geçişinde üç yol izlenir.

Bunlar sırasıyla;

1-Pinositoz yolu,

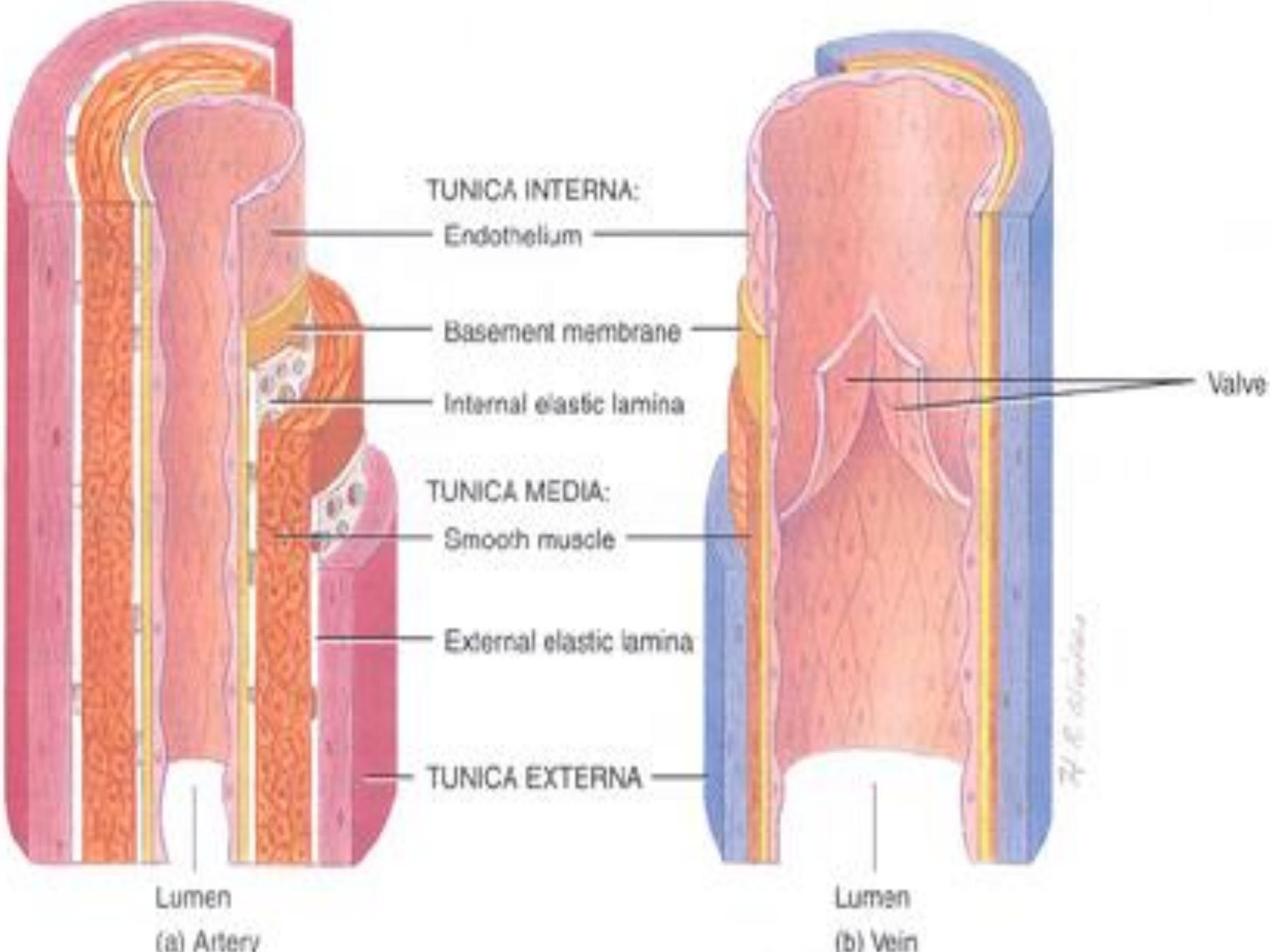
2-Porlardan ve

3-Endotel hücrelerinin arasındaki bağlantıların

açılmasıyla gerçekleşmektedir.

VENLER

- Aynı çaptaki arterlere göre daha ince duvarlı ve lümenleri daha geniştir.
- Duvarının inceliği musküler ve elastik liflerin büyük oranda azalmasına bağlıdır.
- Venler arterlerden daha çok sayıda olduklarından venöz sistemin kapasitesi daha fazladır.




Venler arterler gibi üç tabakadan ibarettir

Tunika İntima: İnce bir tabakadır, endotel ile subendotelden oluşur.

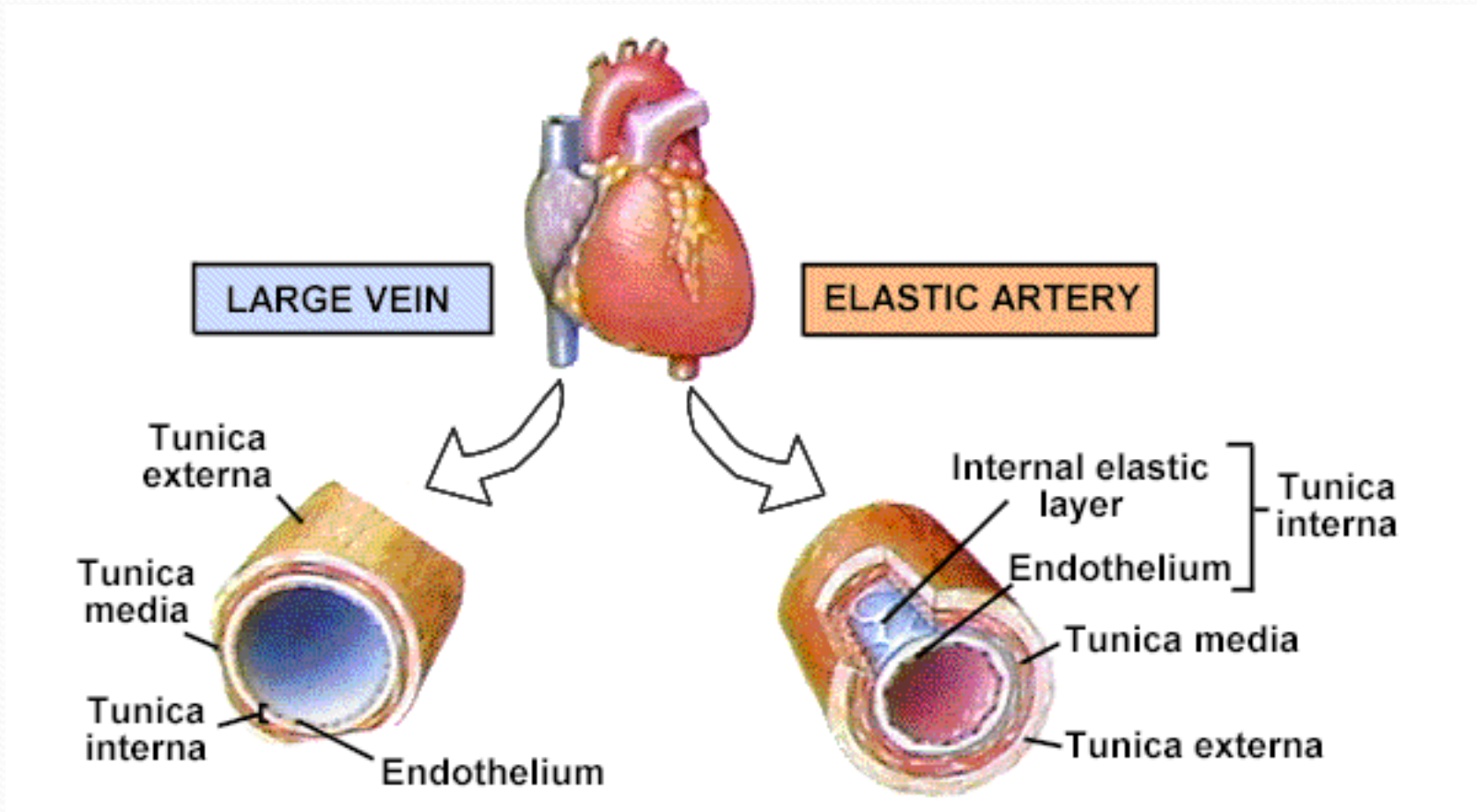
Tunika Mediya: Az sayıda dairesel seyirli düz kas ve bol kollajen liflerden yapılıdır. Zayıf gelişme gösteren bir tabakadır. Bazı venlerde bulunmaz.

Tunika Adventisya: En kalın tabakasıdır. Bağ dokusu yapısındadır. Bol kollajen ve elastik liflerden oluşur. Bu lifler uzunlamasına seyirlidir.

Bazı büyük venlerde uzunlamasına seyirli düz kas demetleri bulunur. Fakat venlerin duvarında bağ dokusu hakimdir. Venler çaplarına göre gruplandırılır.

- 
- Bu üç tabaka birbirlerinden keskin sınırlarla ayrılmaz.
 - Tüm tabakaları arterlere göre gevşek düzendedir. Bu nedenle kanla dolu olmadığı zaman büzölmeye eğilimlidir.
 - Venler, postkapiller venöl, müsköler venöl, küçük ven, orta ven, büyük venler olmak üzere sınıflandırılır.

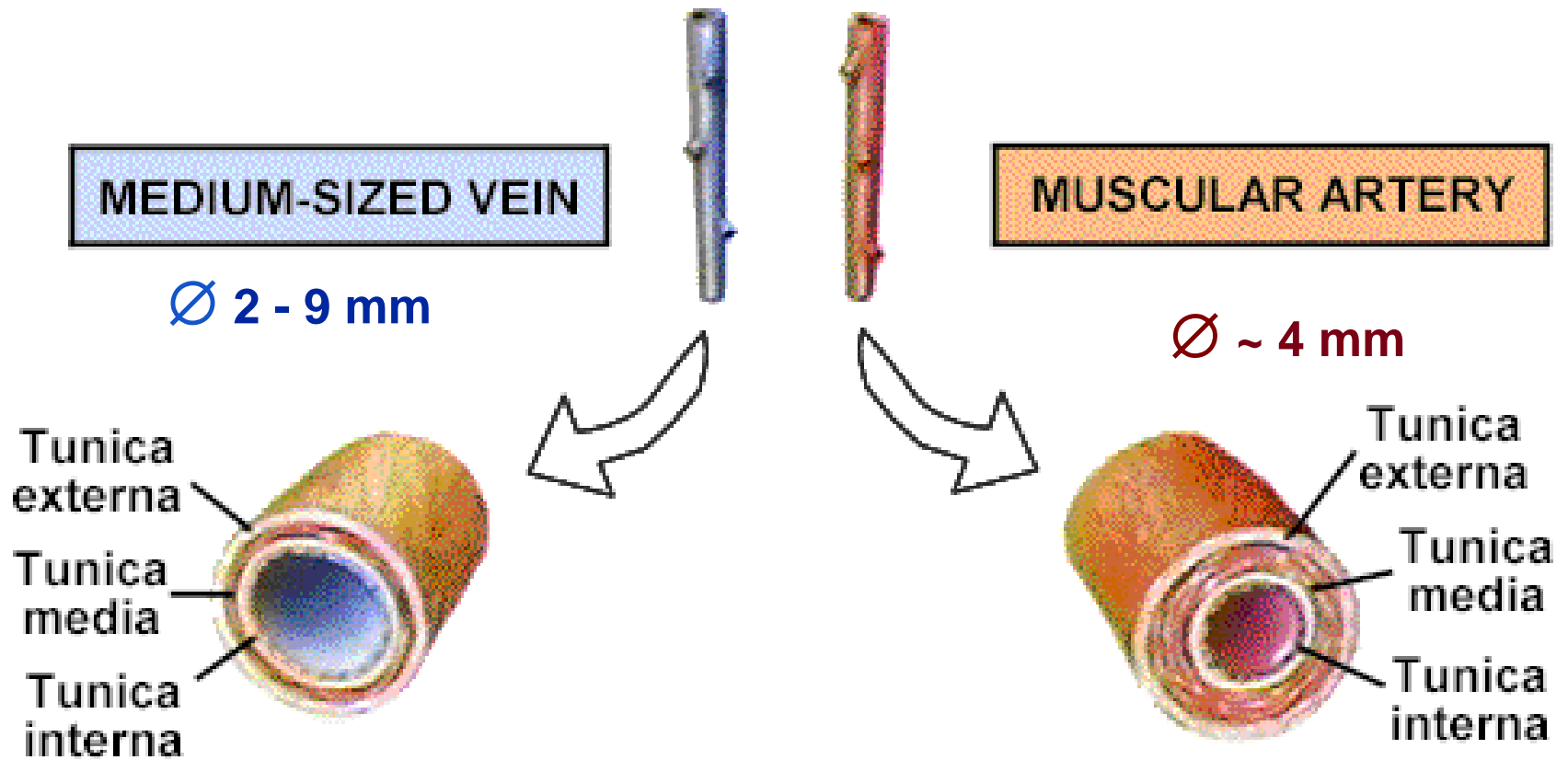
1. Büyük Venler: (V.cava superior ile inferior, V.Porta)



**Superior & inferior
vena cava**

Pulmonary trunk & aorta

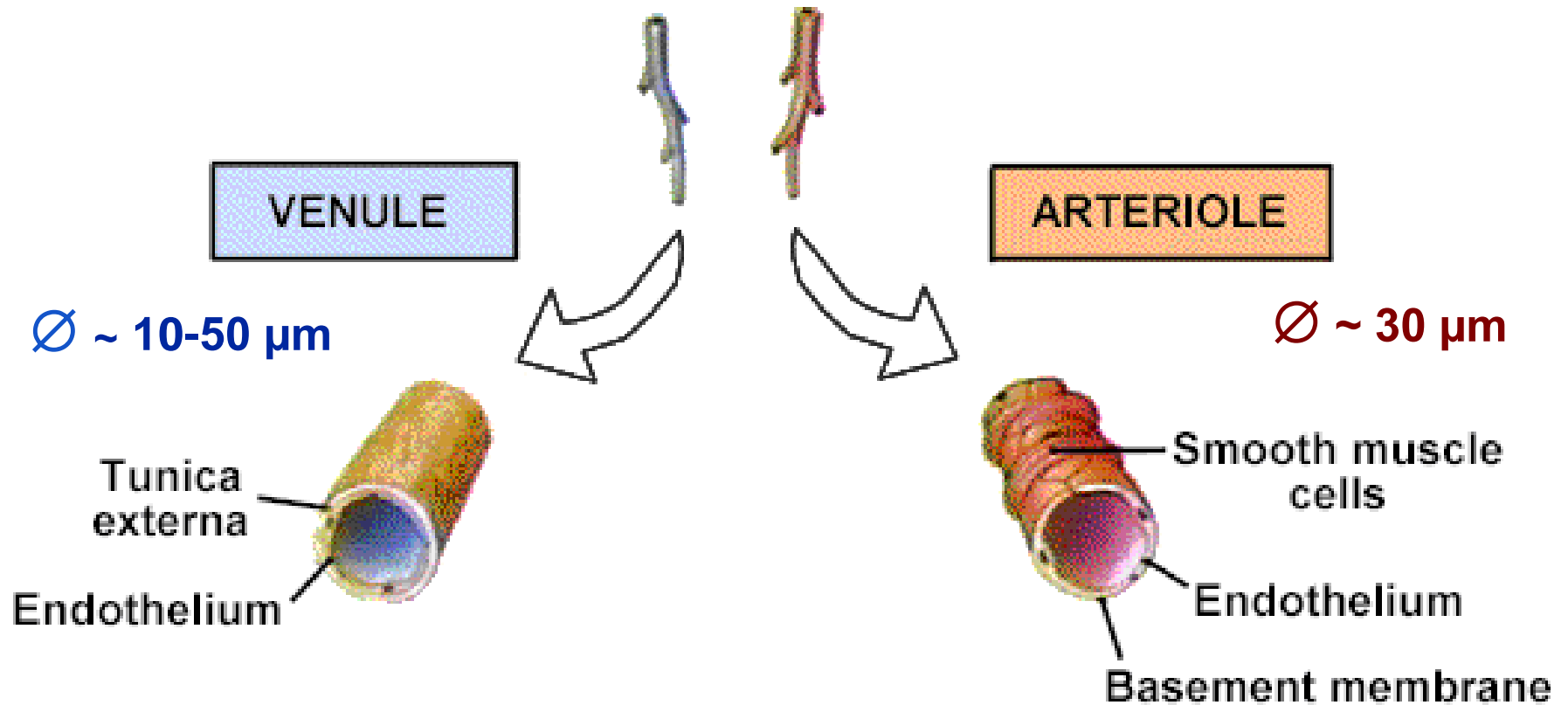
1.Orta Büyüklükteki Venler:



External and internal jugular,
brachial & femoral veins

External and internal carotids,
brachial & femoral arteries

1. Venüller:



Ven Kapakcıkları:

Çapı 2 mm'nin üzerindeki venlerde intima tabakasının içe doğru kıvrılması ile oluşan yarım ay şeklinde karşılıklı iki kapak bulunur.

Kapaklar intima katlantısı olduğundan yüzeyinde endotel tabakası ortasında **elastik liflerden zengin subendotel** bulunur.

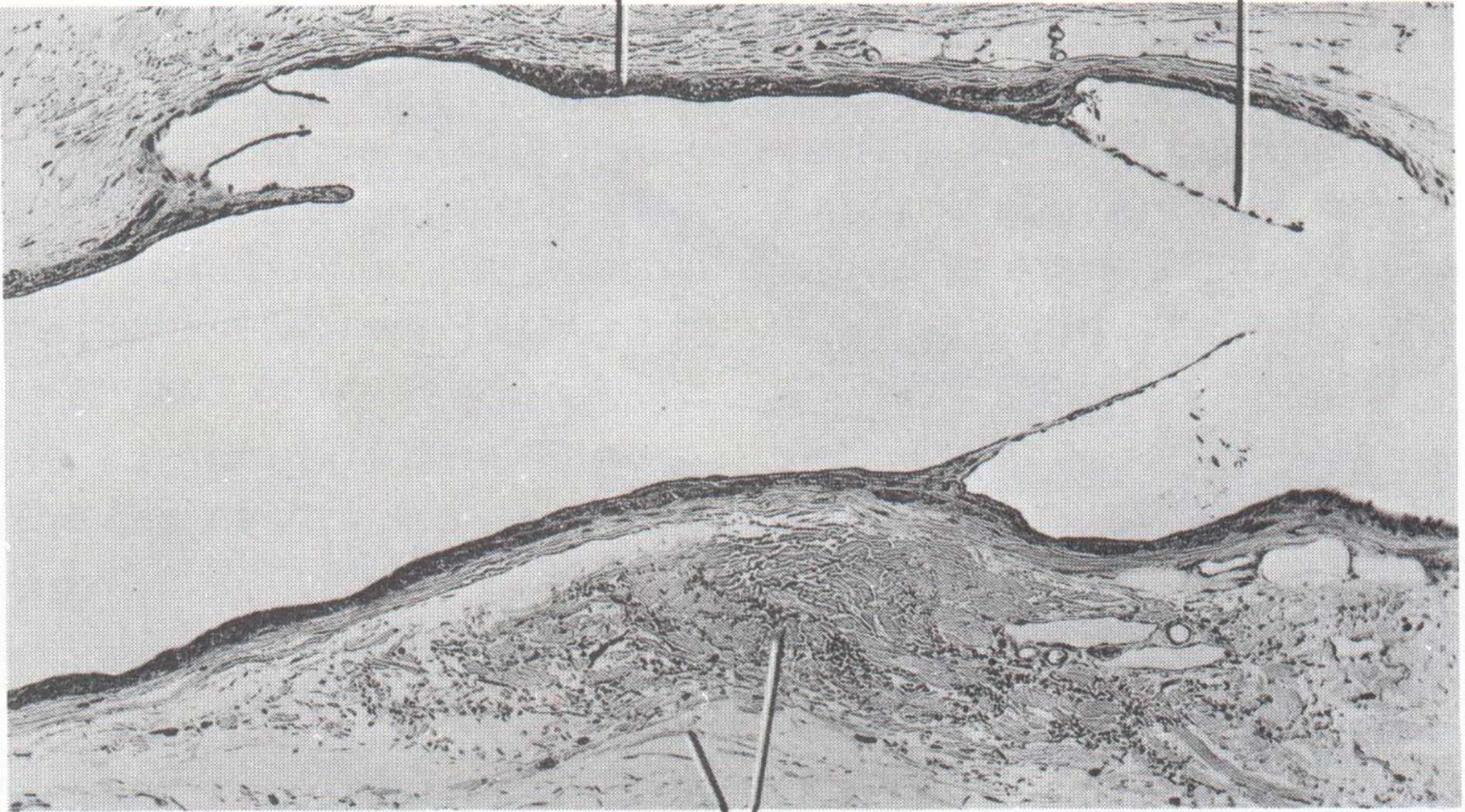
Kapakcıklar özellikle alt eksremite venlerinde çok sayıda bulunur.

Kapakçıkların serbest uçları kalbe yöneliktir.

Kapakcık ile venin kalbe doğru olan duvarı arasında kalan bölgeye valv sinusu denir.

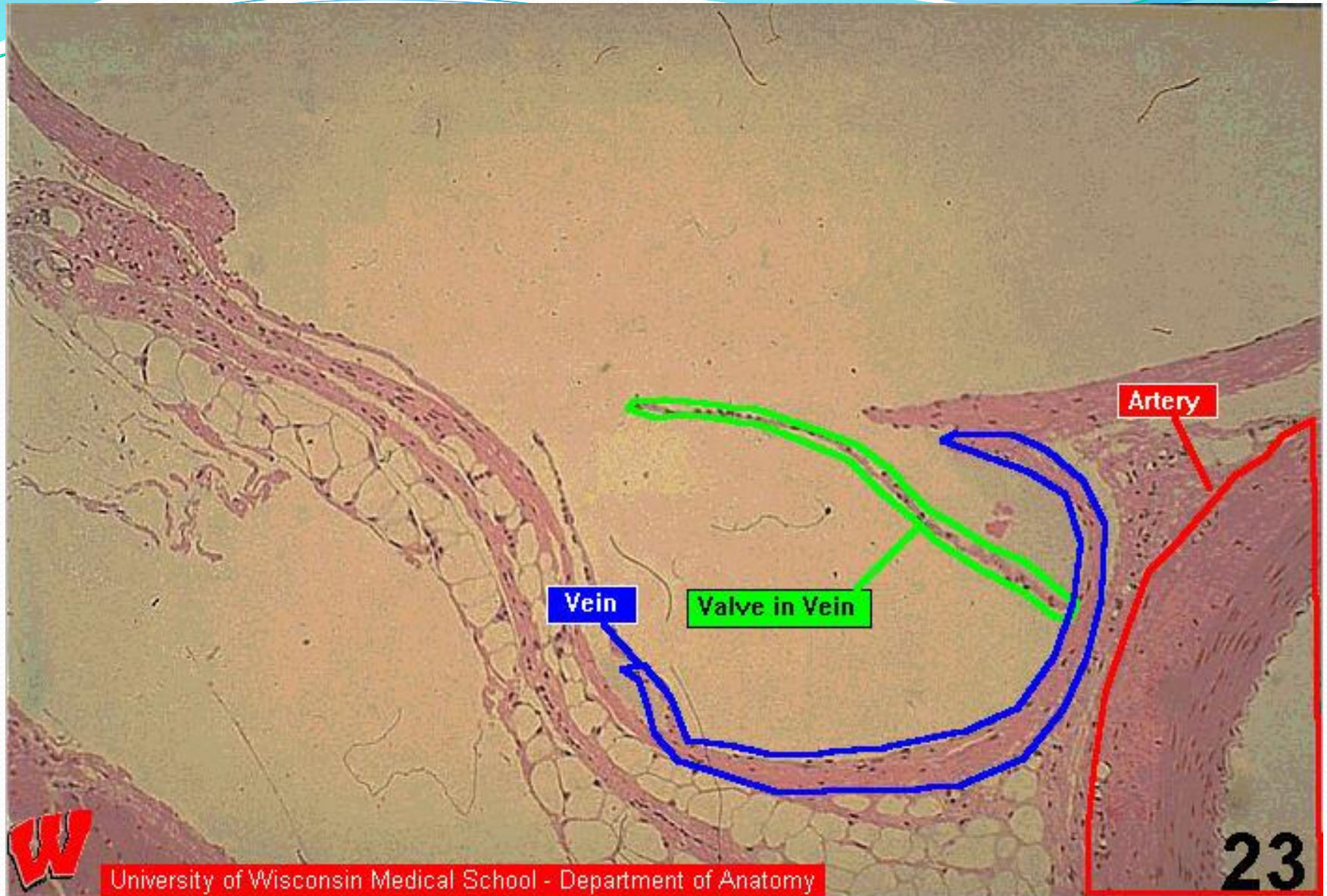
Smooth muscle

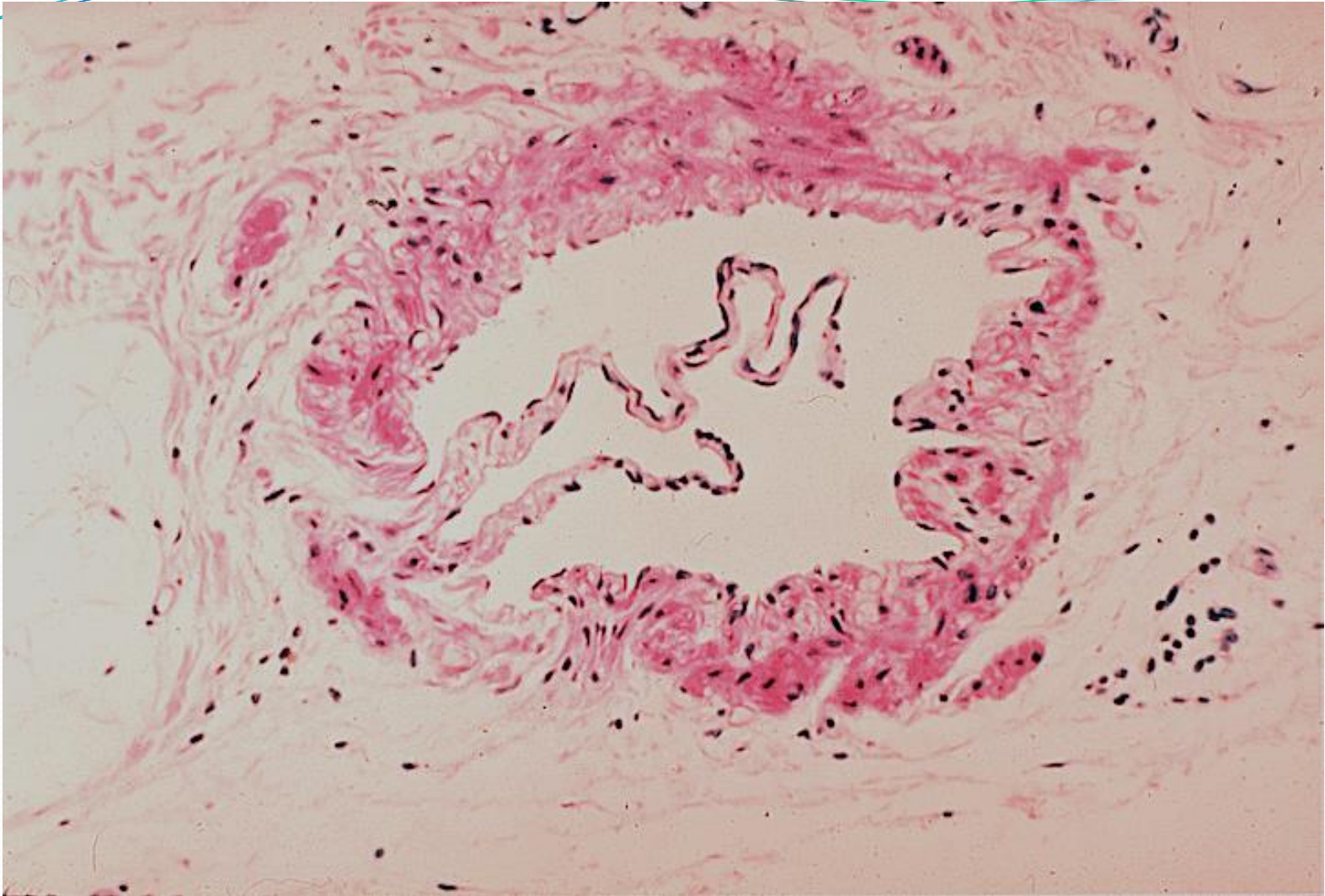
Leaflet of valve



Collagenous fibers

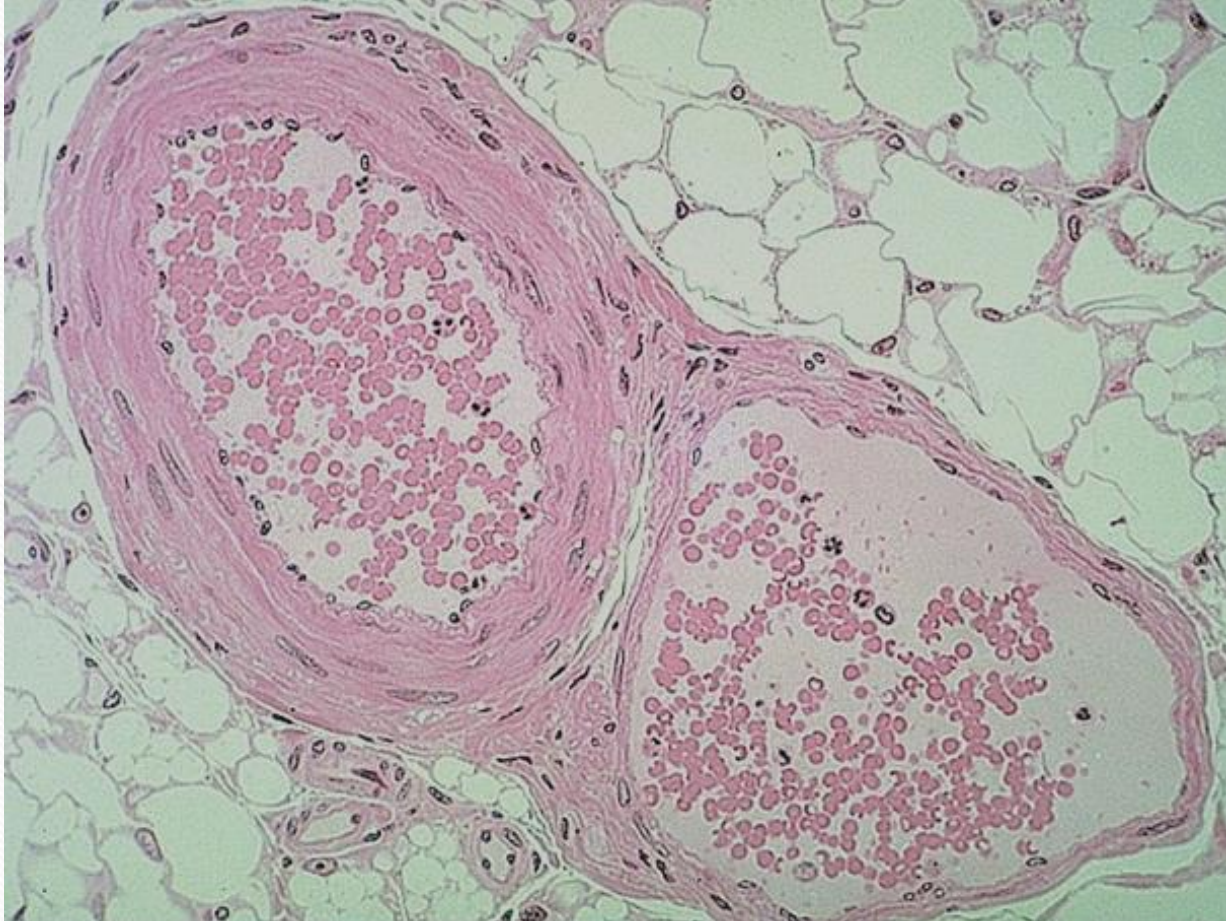


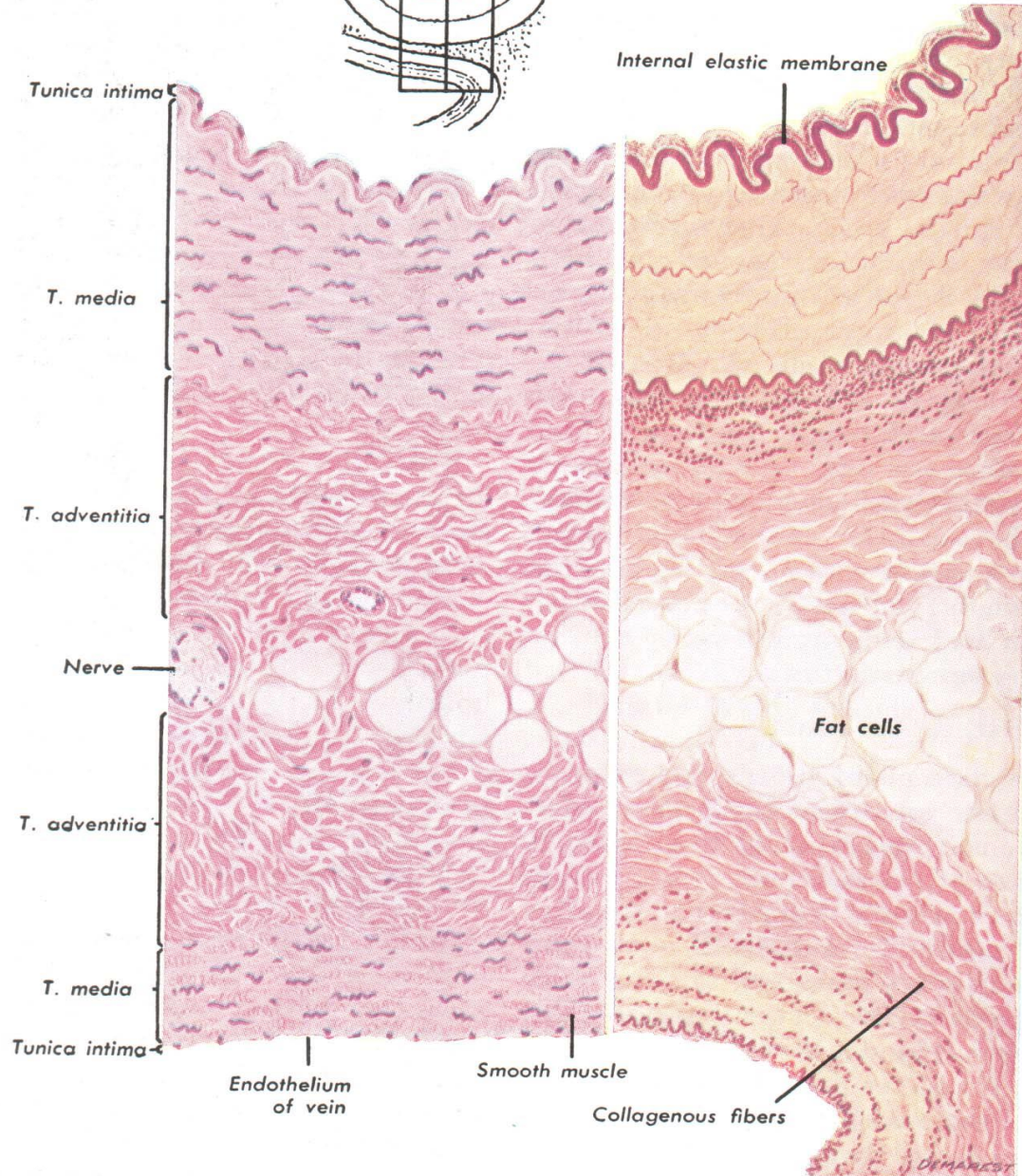
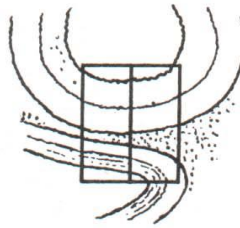




AYNI APTAKI ARTER VE VENİN KARŐILAŐTIRILMASI

Yanyana seyreden arter ve venin enine kesitlerine bakıldığında bunları birbirinden ayırmak oldukça kolaydır.





Lenfatik Damar Sistemi

- İnterstisyel sıvıdan aşırı ekstraselüler sıvıyı uzaklaştırıp KVS'e geri gönderirler.
- **MSS, göz, iç kulak ve kemik hariç tüm vücudumuzda bulunurlar.**
- Dokuda kör uçlu lenfatik kapiller şeklinde başlar.
- Daha sonra lenfatik damarlara ve lenfatik kanallara boşalır.
- Bu kanallarda **internal jugular - subklaviyan venlere** boşalır.

KALP

Ritmik kasılmalar yaparak kanı pompalayan muskular bir kesedir. Duvarı üç tabakadan oluşur, bunlar sırasıyla;

1. Endokardiyum
2. Miyokardium
3. Epikardiyum tabakasıdır.

1. Endokardiyum: Kalbin içini döşeyen parlak ince bir zardır.

Atriumlarda kalın ventriküllerde daha incedir.

Kan damarlarının kalbe girip çıktığı yerlerde damarın intima tabakası ile devam eder.

Endokardiyum

a) **Endotel:** Tek katlı yassı epiteldir.

c) **Subendokardiale:** Gevşek bağ dokusudur
Sinirler damarlar ve Purkinje lifleri bulunur.

2. Miyokardium: Kalp kası denilen modifiye çizgili kastır. Kalp kası hücreleri iki tiptir.

1. **Kontraktil hücreler,**

2. **İmpuls üreten ve ileten hücreler**

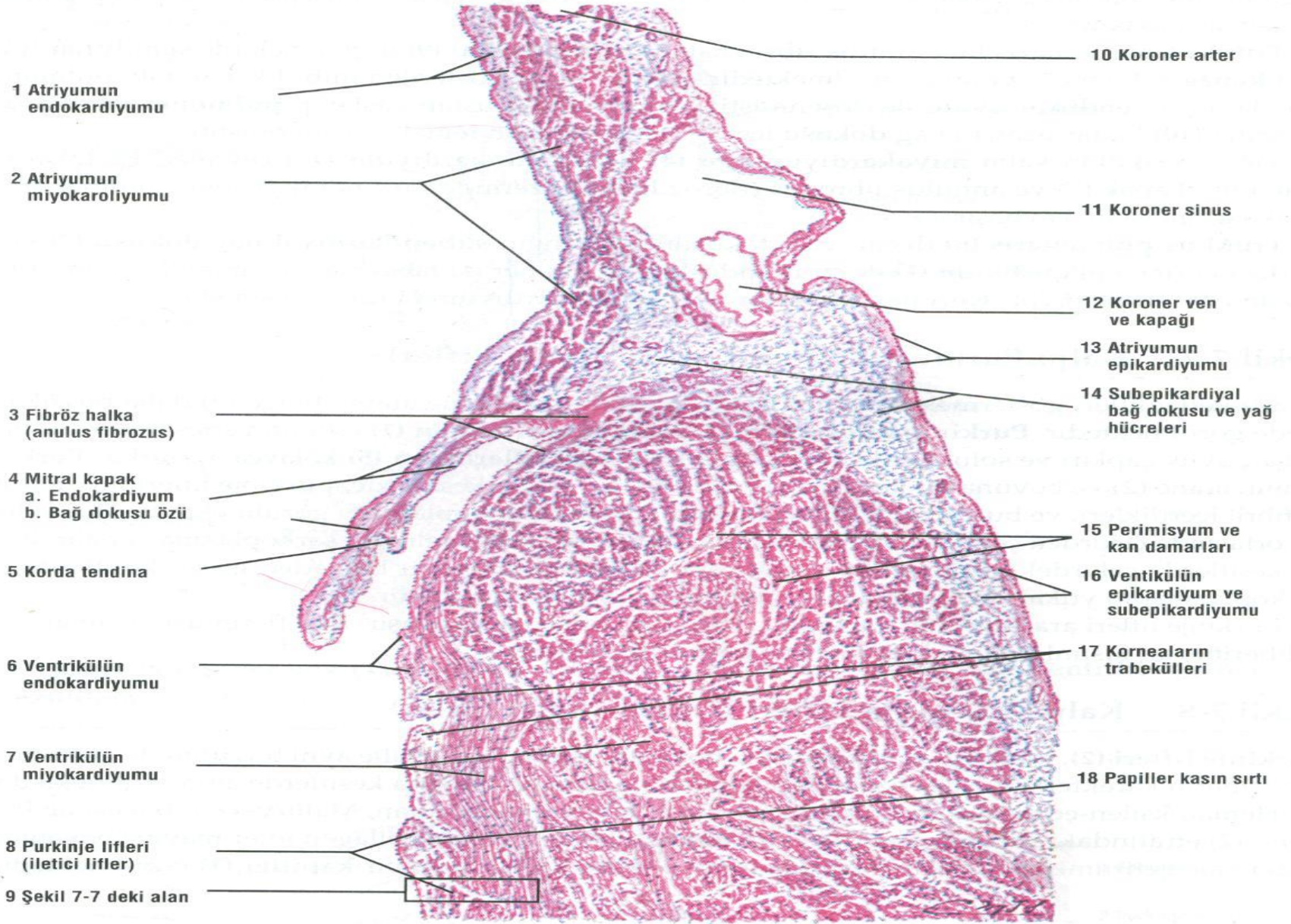
Kalp kası atriumlarda ince ventriküllerde kalındır.

Atrium **dış bölümünde kaslar transvers** ve oblik seyirlidir.

Atriumun iç bölümündeki kaslar her iki atriumda birbirinden bağımsız olarak dış tabaka kaslarına dik açı yaparak düzenlenirler.

En içteki kaslar atriumun avrukula bölümünde bir kabartı yapar (m.pektinatum).

.



Şekil 7-5 Kalp: Sol Atriyum ve Ventrikül (genel görüntü, uzunlamasına kesit). Boya: hematoksilin-eozin. Küçük büyütme.

Ventrikül kasları değişik yönlerde seyrederek bir çok tabakalar yaparlar erişkinde kompakt bir kitle oluşturan kas lifleri embriyoda süngersi bir ağ şeklindedir.

En içteki kalp kasları kalbin fibröz iskeletine tutunmaktadır.

3. Epikardiyum:

- Kalbin en dışını örten seröz bir zardır.
- Kalbin yerleştiği boşluğu kuşatan seröz zarın visceral yaprağını epicardium'u yapar.
- Parietal yaprak ise pericardium adını alır.

Kalbin Fibröz İskeleti: Kalp yapılarını destekleyen, kalp kası ve kalp kapakcıklarının bağlandığı fibröz bağ dokusudur.

1- Septum membranozum,

2- Trigonum fibroza

3- Annuli fibrozum (fibröz halka) oluşmuştur.

1- Septum Membranozum: Ventriküler septumun fibröz bölümüdür. Aponevroza benzer

2- Annuli fibrozum: Aorta, pulmoner arter ve atrioventriküler kanal çevresindeki fibröz dokudur.

3- Trigonum fibroza: Annuli fibroza ile ostium atrioventrikularis arasındaki üçgen biçimi fibröz dokudur.

Purkinje hücreleri

- İnterventriküler septumun her iki yanını döşeyen endokardiyumun altında uzanır(subendoteliyal)
- Kalp kasından ayırt edilebilirler
- Stoplazma çevresinde yerleşmiş az sayıda miyofibriller vardır
- Çapları daha geniştir
- Asetilkolinesteraz için(+)
- Glikojen içerirler

Cardiac Muscle Wripl's polychrome

cardiac muscle

cardiac muscle

Purkinje fibres

loose connective tissue

