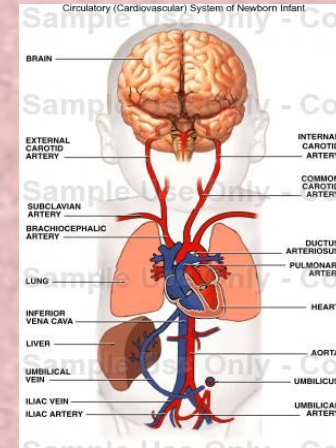


Дополнителен материјал за практична настава по хистологија и ембриологија  
(1)

Изготвила Катедрата за хистологија и ембриологија  
Медицински факултет – Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје

# КАРДИО- ВАСКУЛАРЕН СИСТЕМ

# Васкуларен систем



Крвен васкуларен  
(кардиоваскуларен)  
систем

Лимфен васкуларен  
систем

# **КАРДИО- ВАСКУЛАРЕН СИСТЕМ**



# COR - СРЦЕ

## ❑ Endocardium

- а) ендотел
- б) субендотел

## ❑ Myocardium

- а) myociti cardiaci на надолжен и напречен пресек
- б) disci intercalates
- в) endomysium (богато васкуларизирано ретко сврзно ткиво)

## ❑ Pericardium

- а) висцерален лист – epicardium
- б) париетален лист

# КРВНИ САДОВИ

## СРЕДНО ГОЛЕМИ АРТЕРИИ ОД МУСКУЛЕН ТИП

- Tunica interna s. intima**
  - а) ендотел
  - б) субендотел (тенок слој од ретко сврзно ткиво)
- Tunica media** (доминантен слој)
  - а) membrana elastica interna
  - б) концентрични слоеви од мазни мускулни клетки
  - в) membrana elastica externa
- Tunica externa s. adventitia**
  - а) сврзно ткиво (колагени, еластични влакна и фиброцити)
  - б) vasa vasorum

## МАЛА АРТЕРИЈА

- Tunica interna s. Intima**
  - а) ендотел
- Tunica media**
  - а) 3 – 4 слоеви од мазни мускулни клетки и еластични влакна
- Tunica externa s. adventitia**
  - а) сврзно ткиво

## КАПИЛАРА

- ендотелна клетка
- базална мембрана

## АРТЕРИОЛА

- Tunica interna s. Intima**
  - ендотел
- Tunica media**
  - 1 – 2 слоеви од спирално положени мазни мускулни клетки
- Tunica externa s. adventitia**
  - сврзно ткиво

## СИНУСОИДНА КАПИЛАРА

- ендотелни клетки
- ретикуларни влакна

## ВЕНУЛА

- ендотел
- ретки поединечни мазни мускулни клетки
- слој од сврзно ткиво

## МАЛА ВЕНА

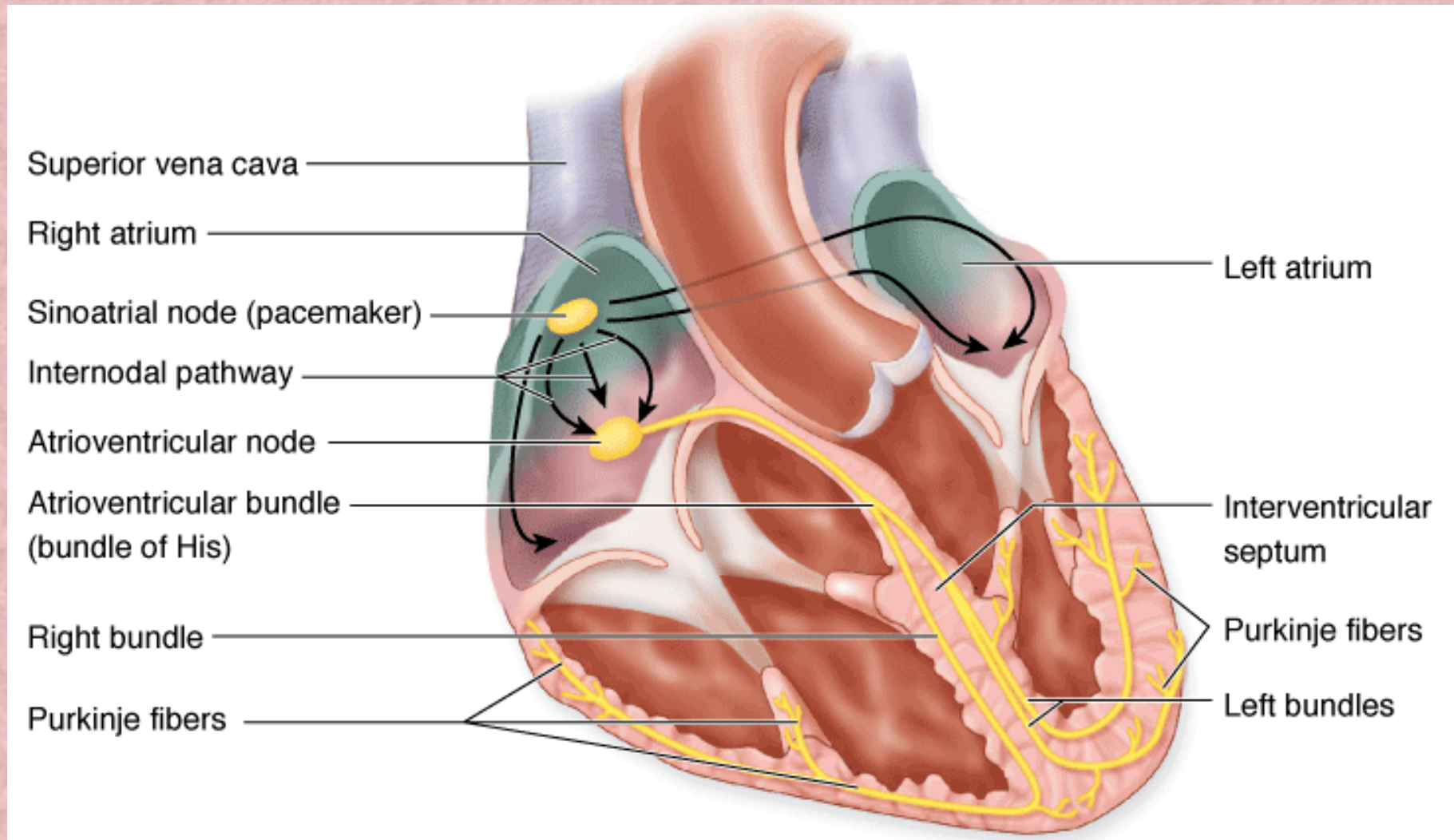
- Tunica interna
  - ендотел
- Tunica media
  - еден до неколку слоеви од мазни мускулни клетки
- Tunica adventitia (најдебел слој)
  - сврзно ткиво

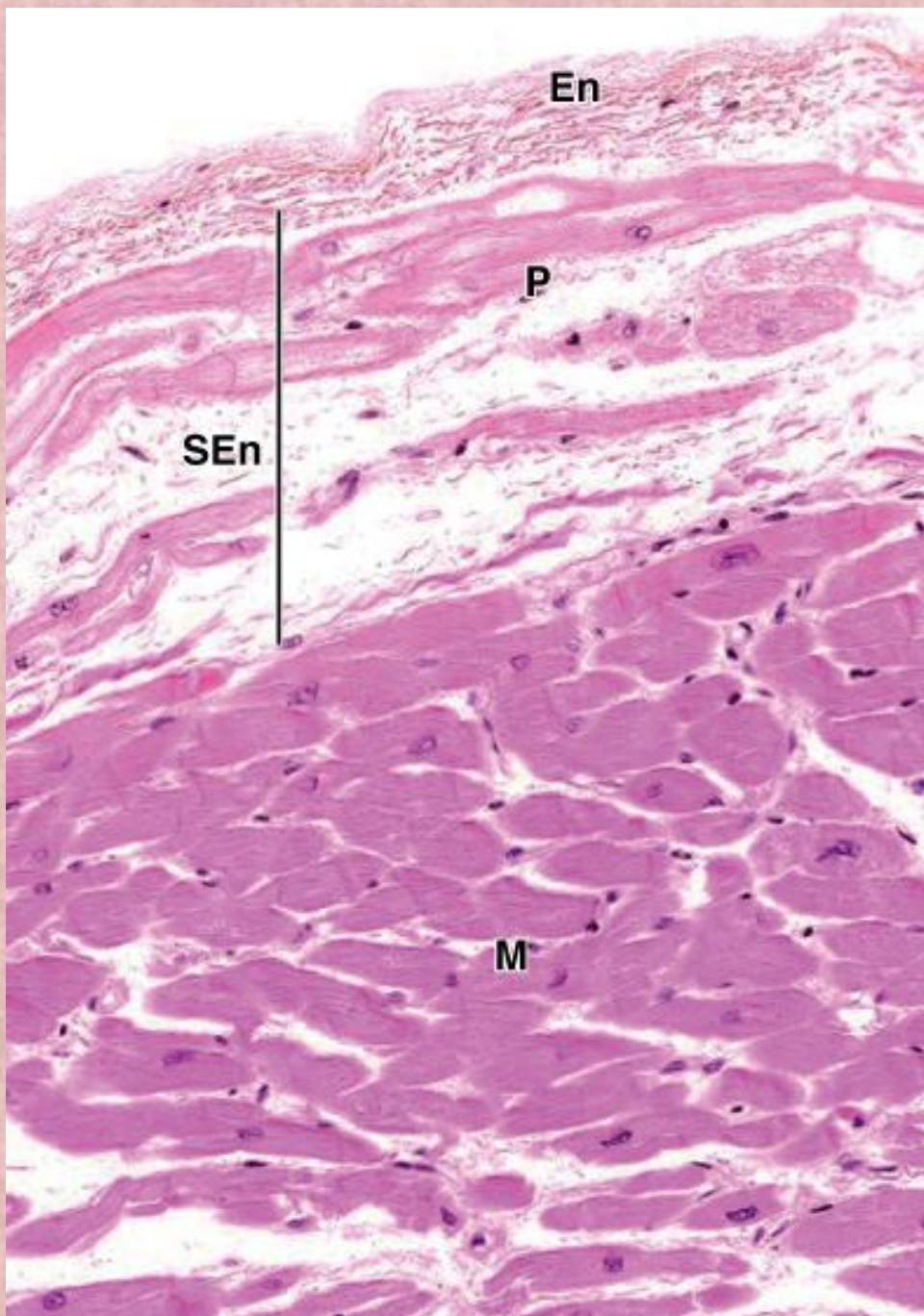
## СРЕДНО ГОЛЕМА ВЕНА

- Tunica interna s. intima**
  - а) ендотел
  - б) субендотел (слој од ретко сврзно ткиво)
- Tunica media** (многу тенка)
  - а) мазни мускулни клетки
- Tunica externa s. Adventitia** (најдебел слој)
  - а) слој од сврзно ткиво
  - б) надолжно ориентирани мазни мускулни клетки
  - в) vasa vasorum



# Cor – срце



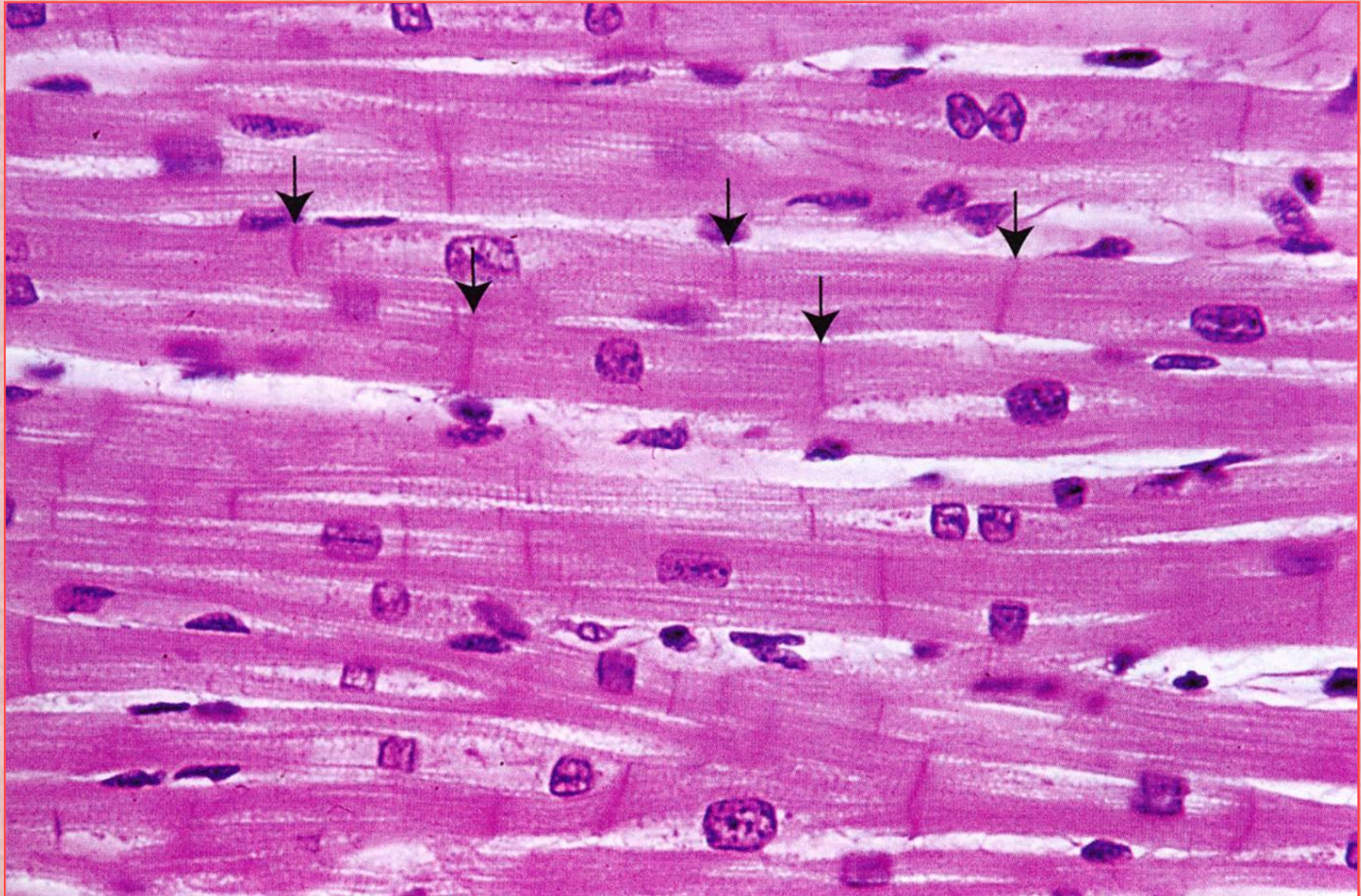


## Ендокард

во ендокардот припаѓа и субендокардното ретко сврзано ткиво кое ги содржи и елементите од спроводниот систем на срцето

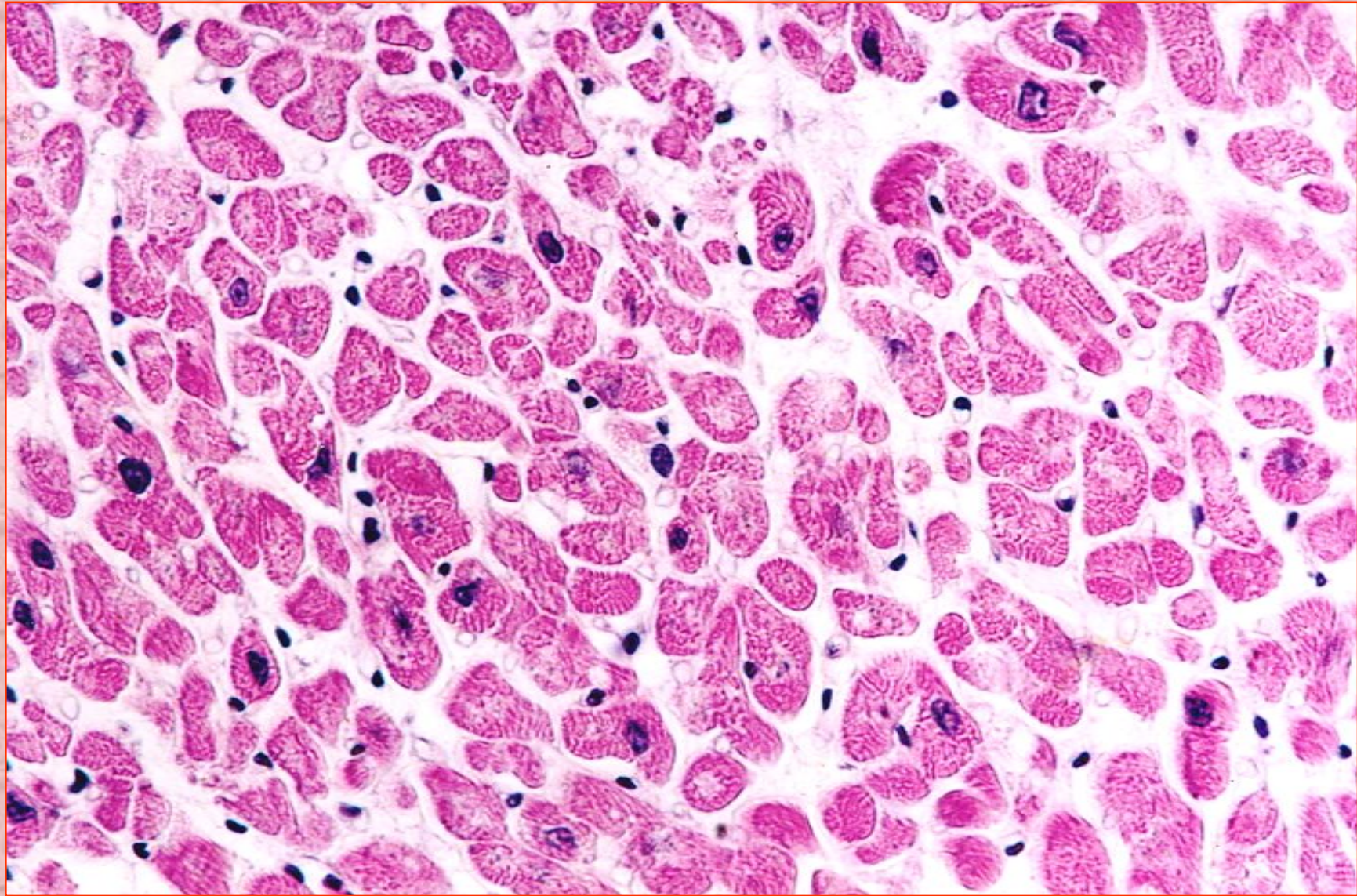
- En** – ендокард
- SEn** – субендокард
- P** – Purkinje-ови клетки и влакна
- M** – миокард





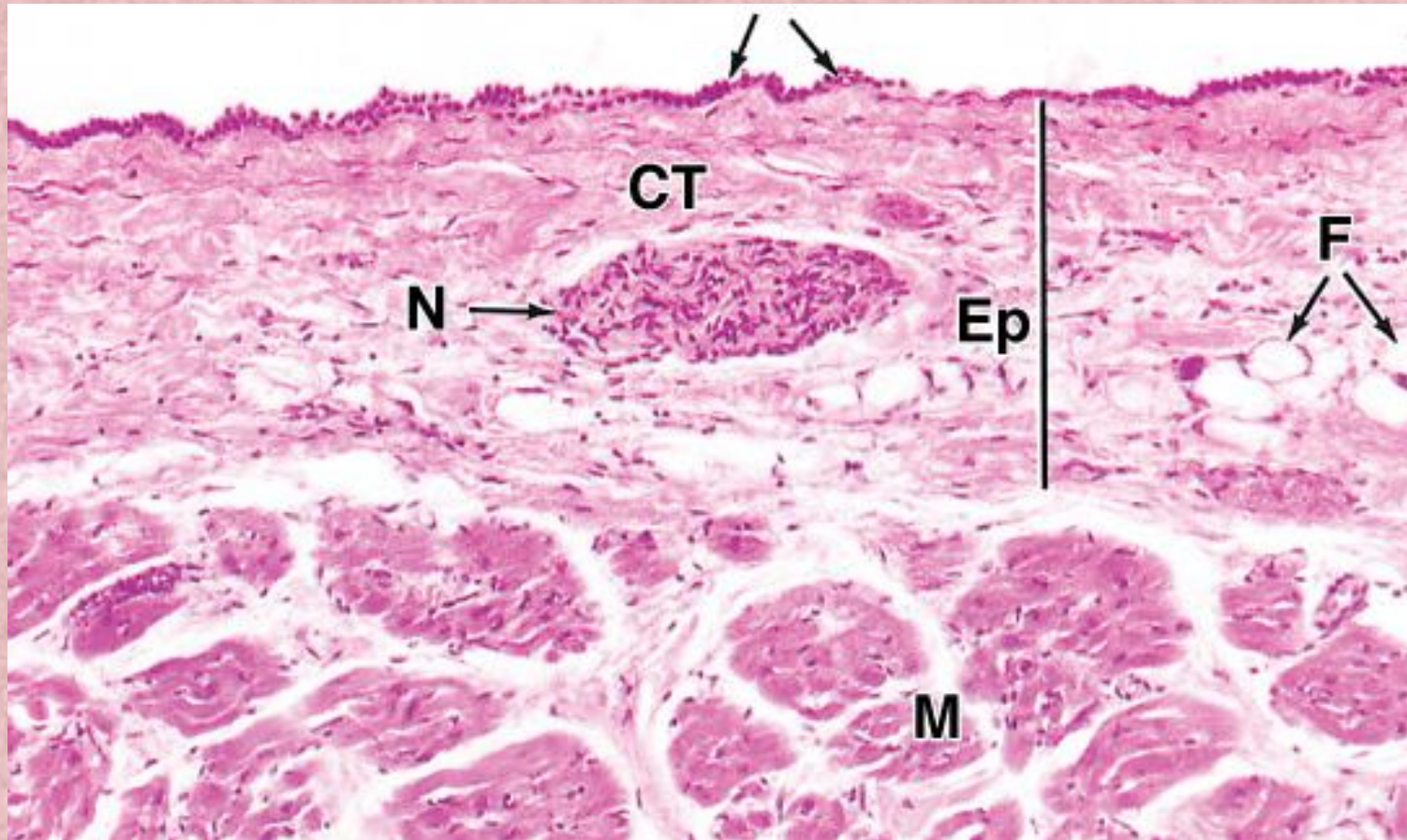
**Миокард** – надолжен пресек *myociti cardiaci*; стрелките ги посочуваат *disci intercalates*





**Миокард** – напречен пресек на *myociti cardiaci*





## Перикард

- Ep – епикард
- CT – сврзно ткиво
- F – масно ткиво
- N – нерв
- M – миокард
- Стрелките го посочуваат мезотелот

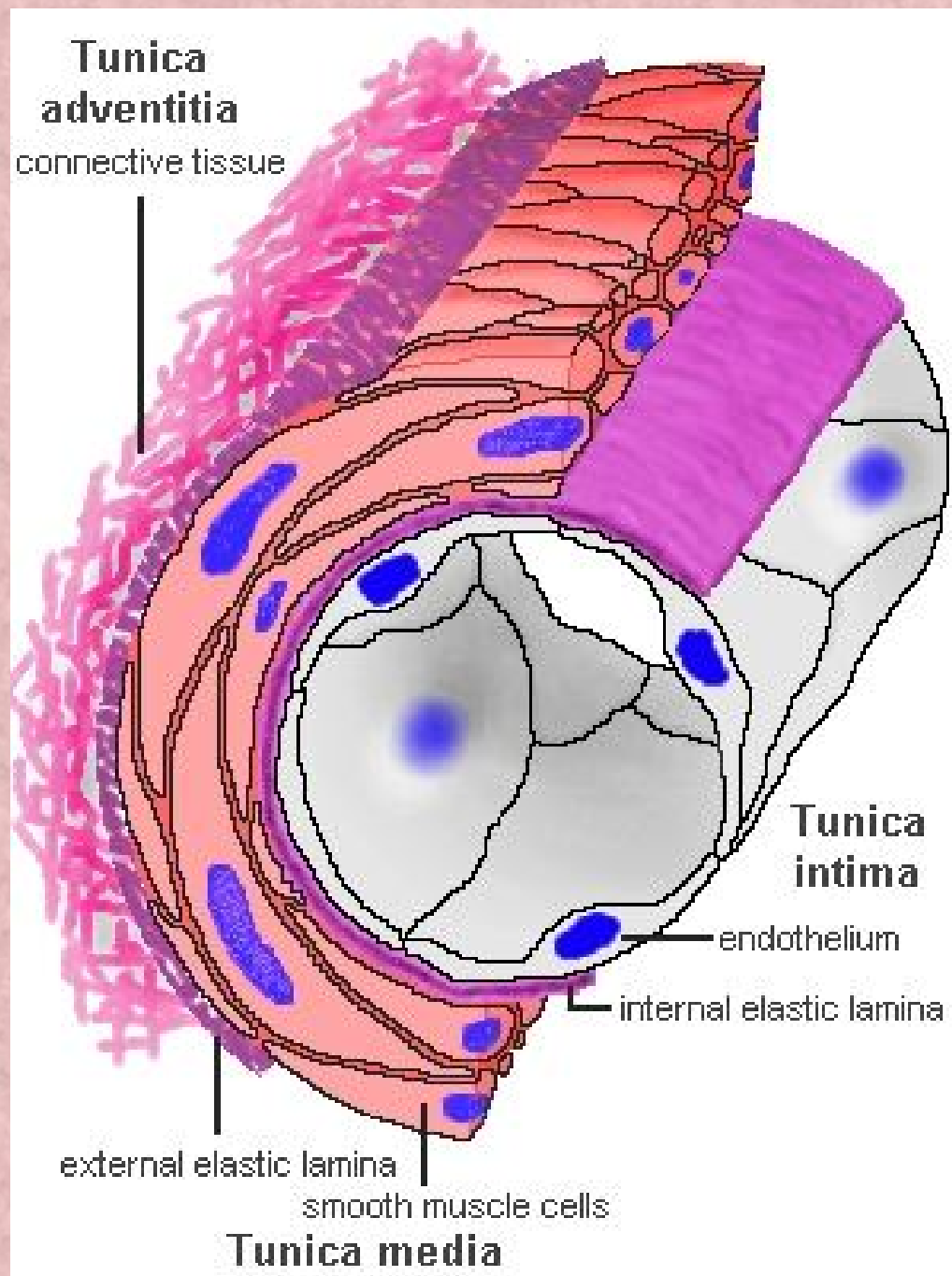




Хистолошка градба на аортните залистоци

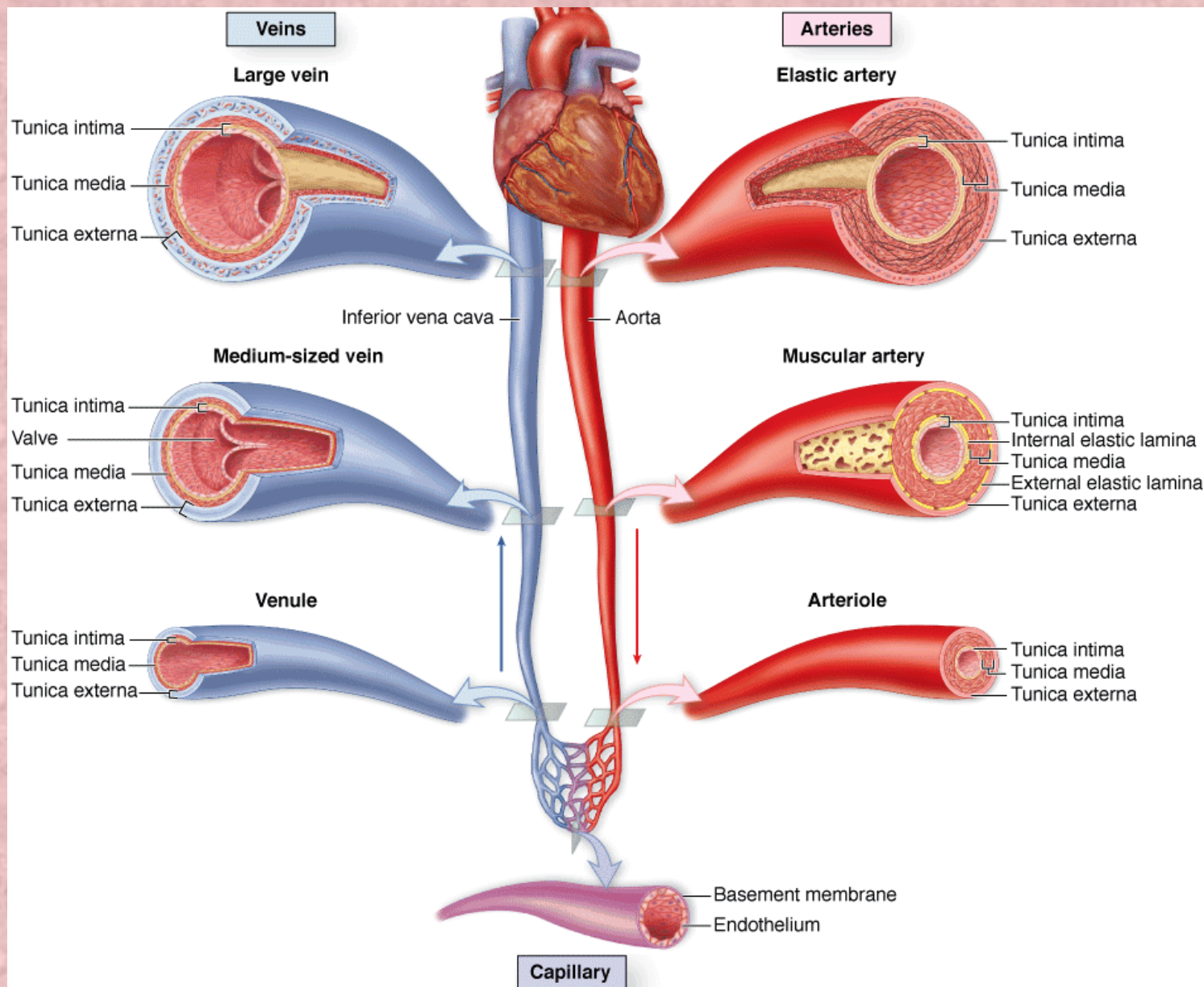
# КРВНИ САДОВИ



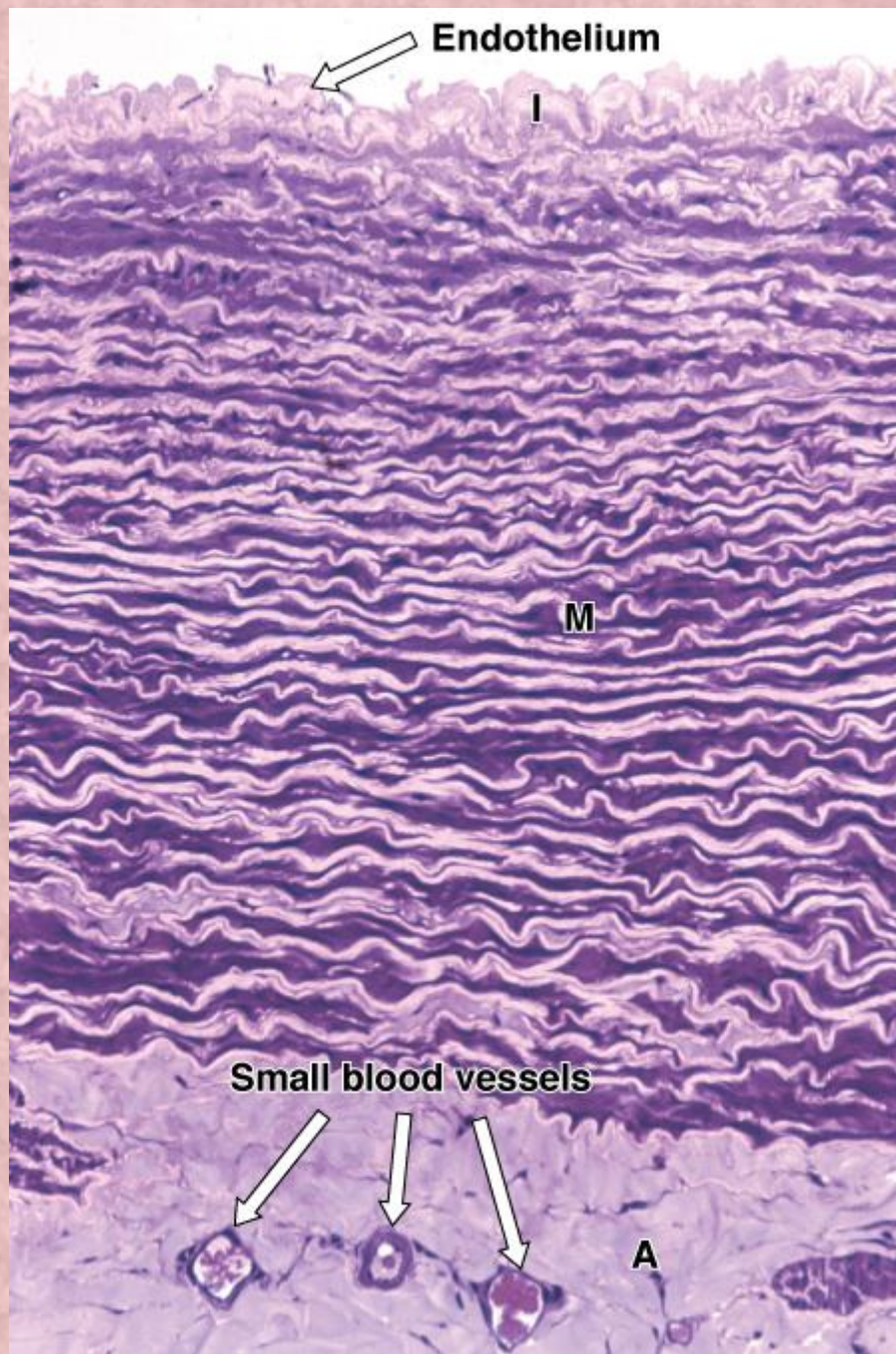


Цртеж на основните слоеви на сидот на крвните садови





Основни градбени делови на кардиоваскуларниот систем

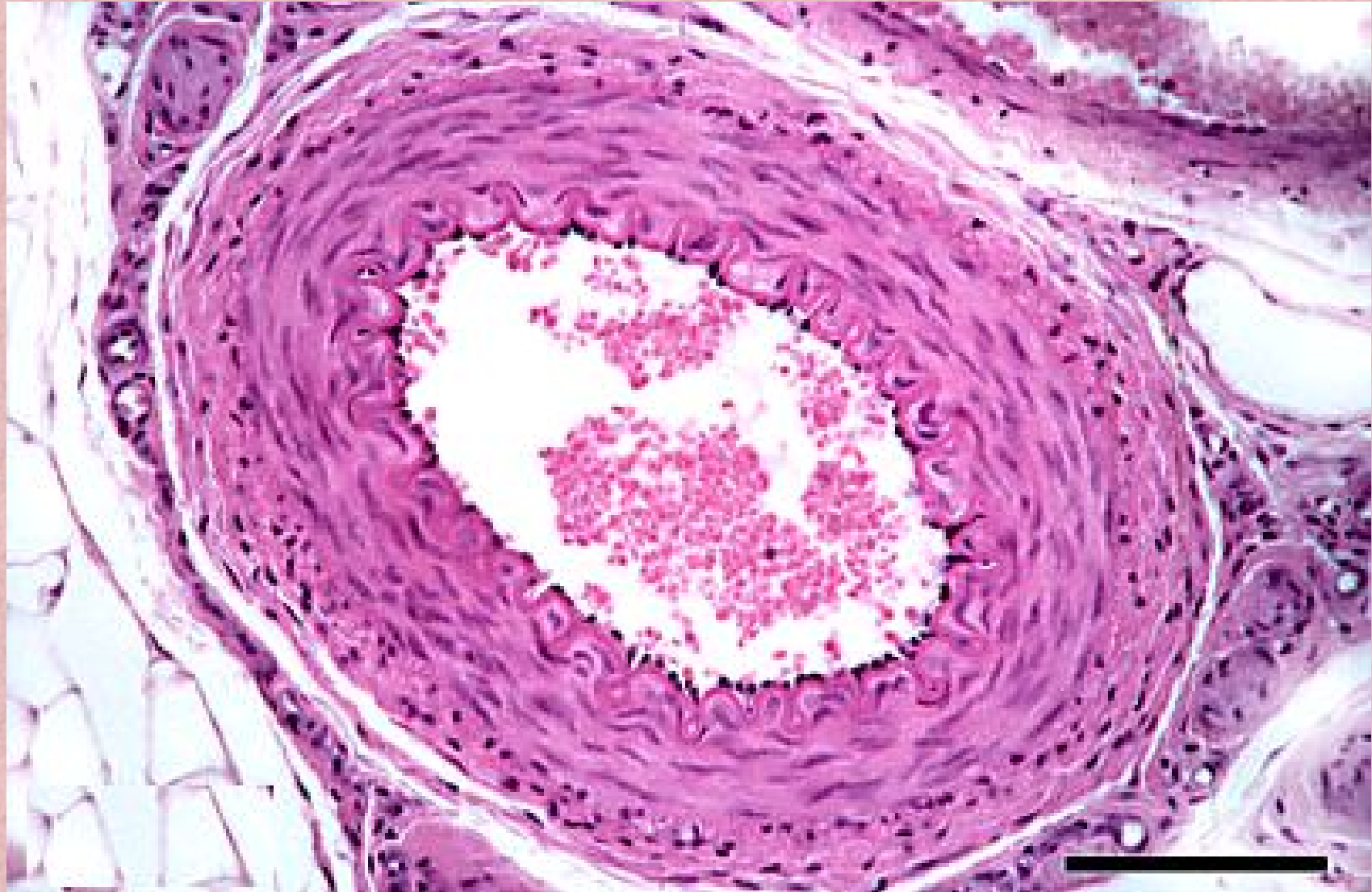


## Артерија од еластичен тип

- I – tunica interna
- M – tunica media
- A – tunica adventitia



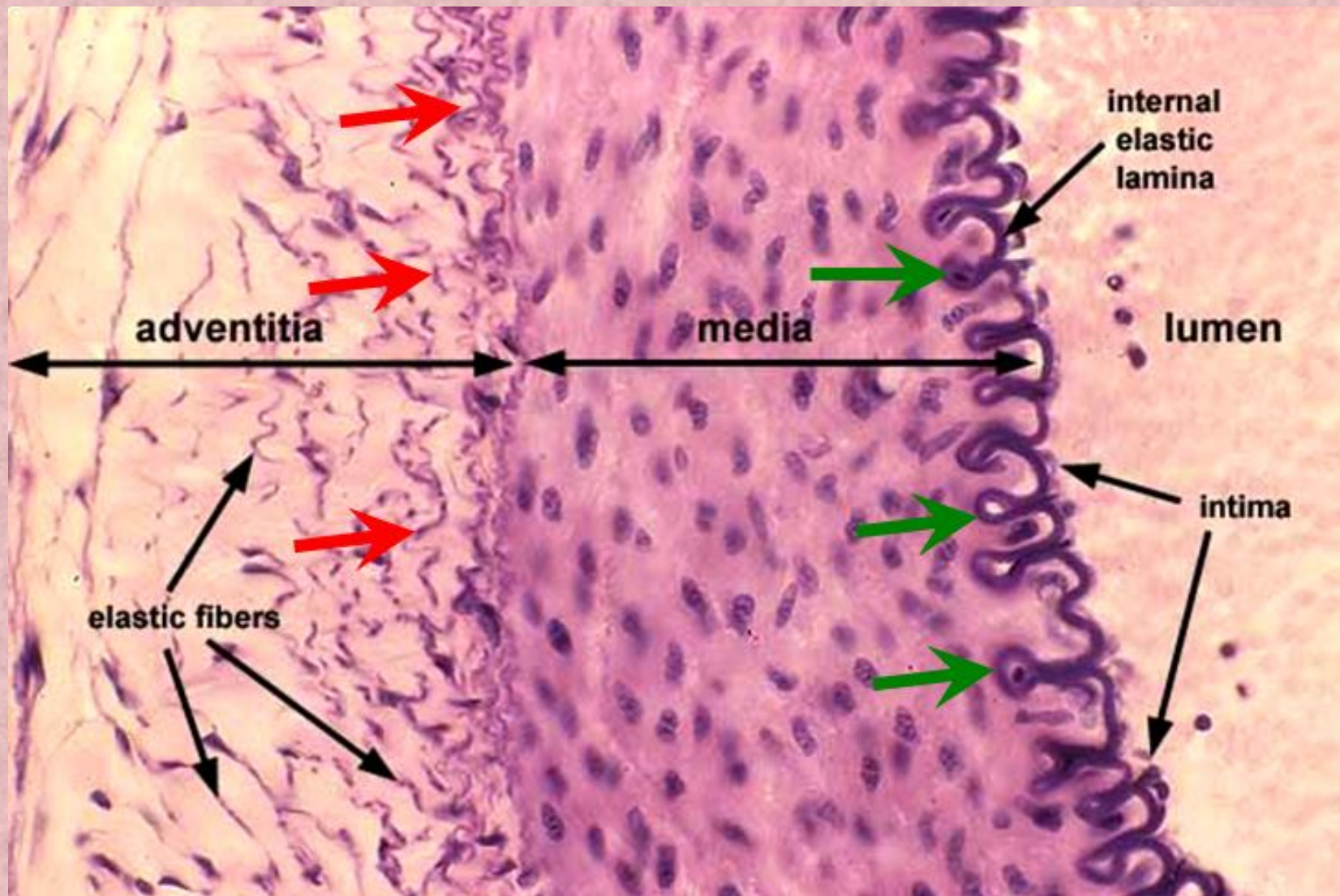
## Артерија од мускулен тип



Овој тип на артерија се карактеризира со присуство на:  
membrana elastica interna и membrana elastica externa

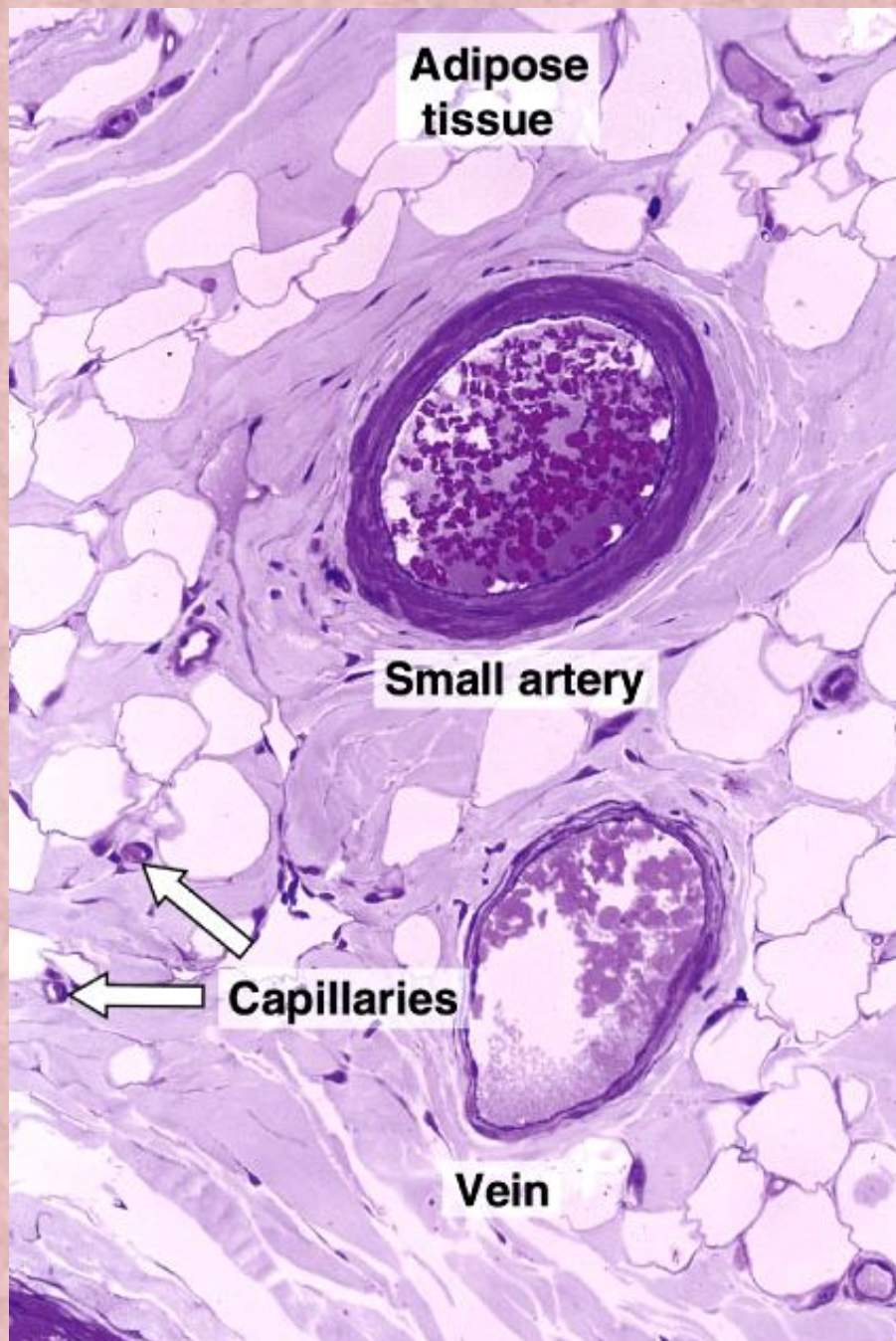


## Артерија од мускулен тип



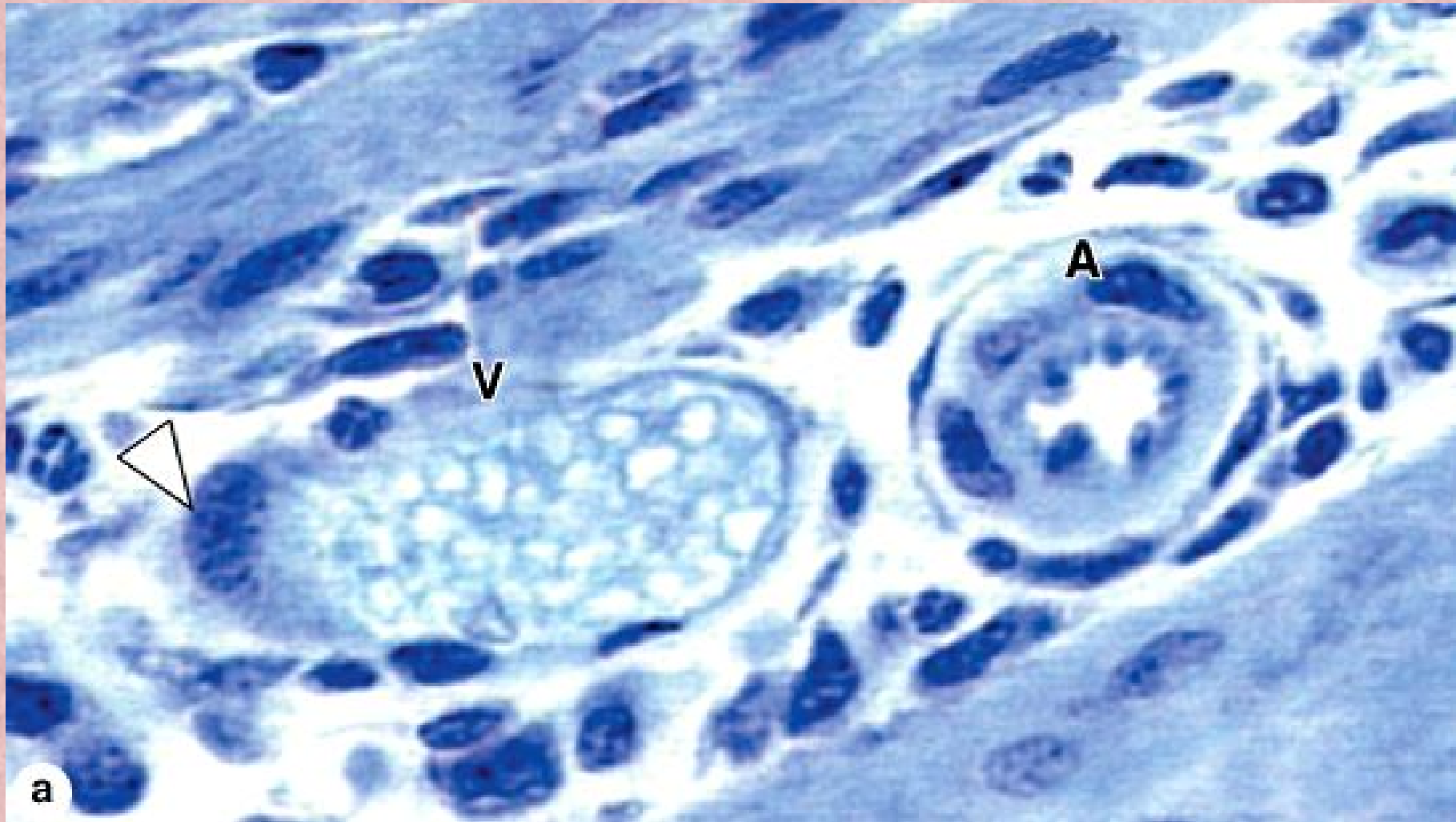
Зелени стрелки: membrana elastica interna  
Црвени стрелки: membrana elastica externa





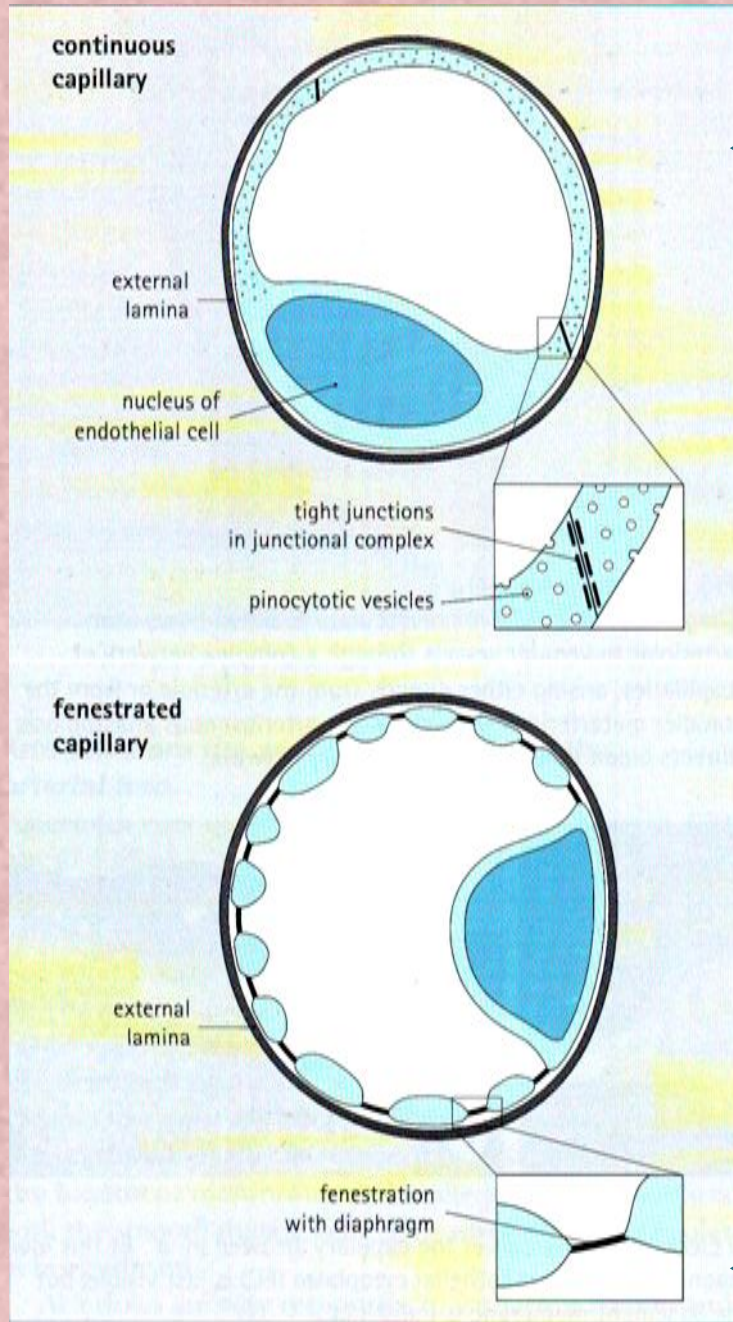
Мала артерија и мала вена  
(споредбен цртеж)



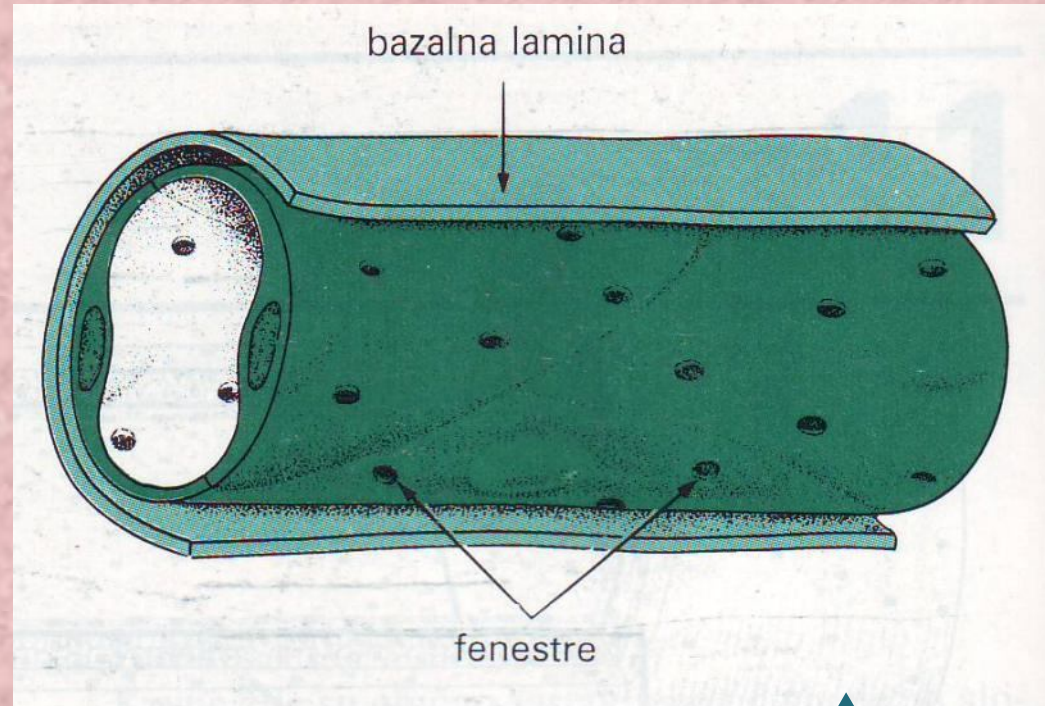


- A – артериола
- V – венула

# Капилари



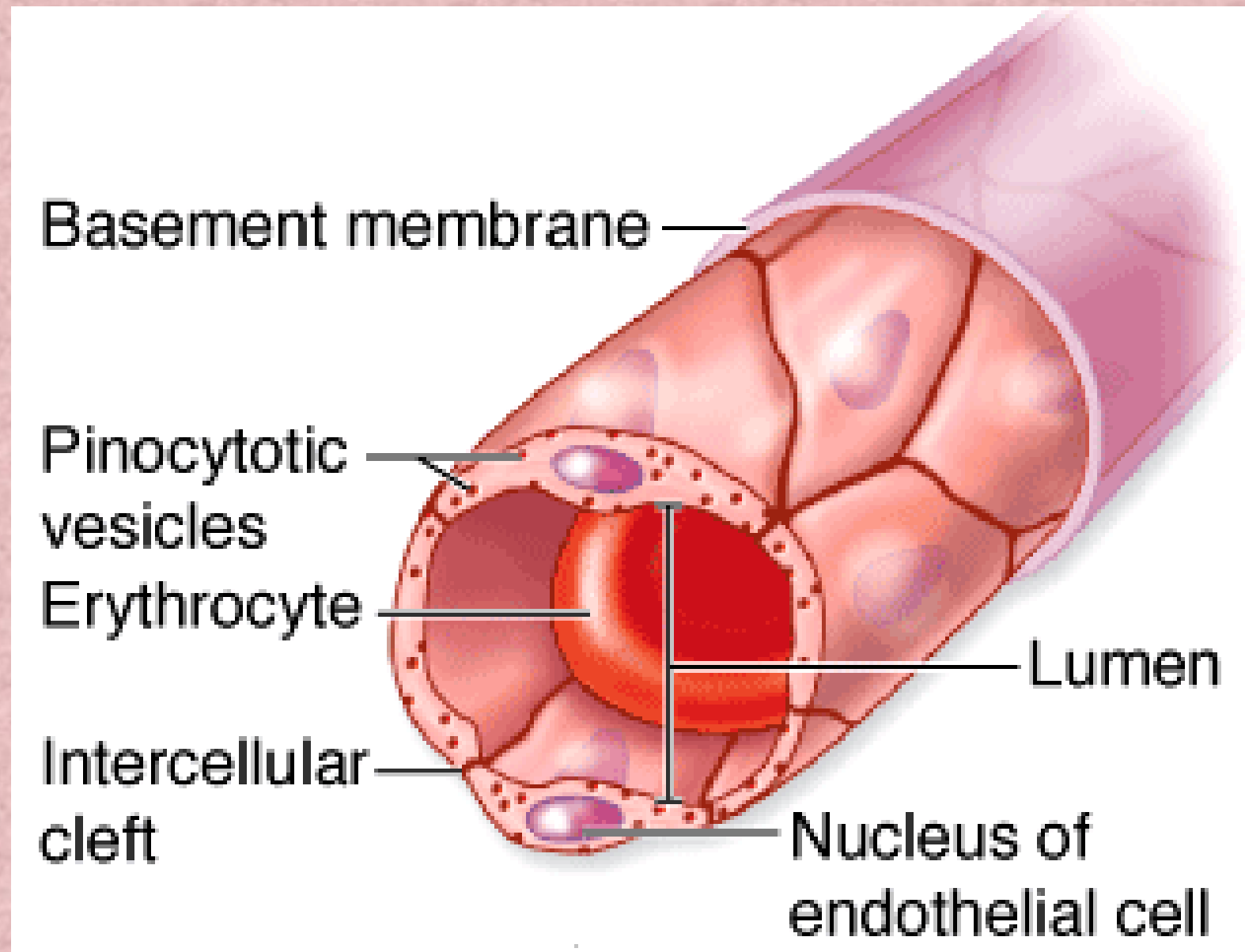
← Капилара со континуиран сид



↑ Капилара со фенестри без дијафрагма

← Капилара со фенестри со дијафрагма





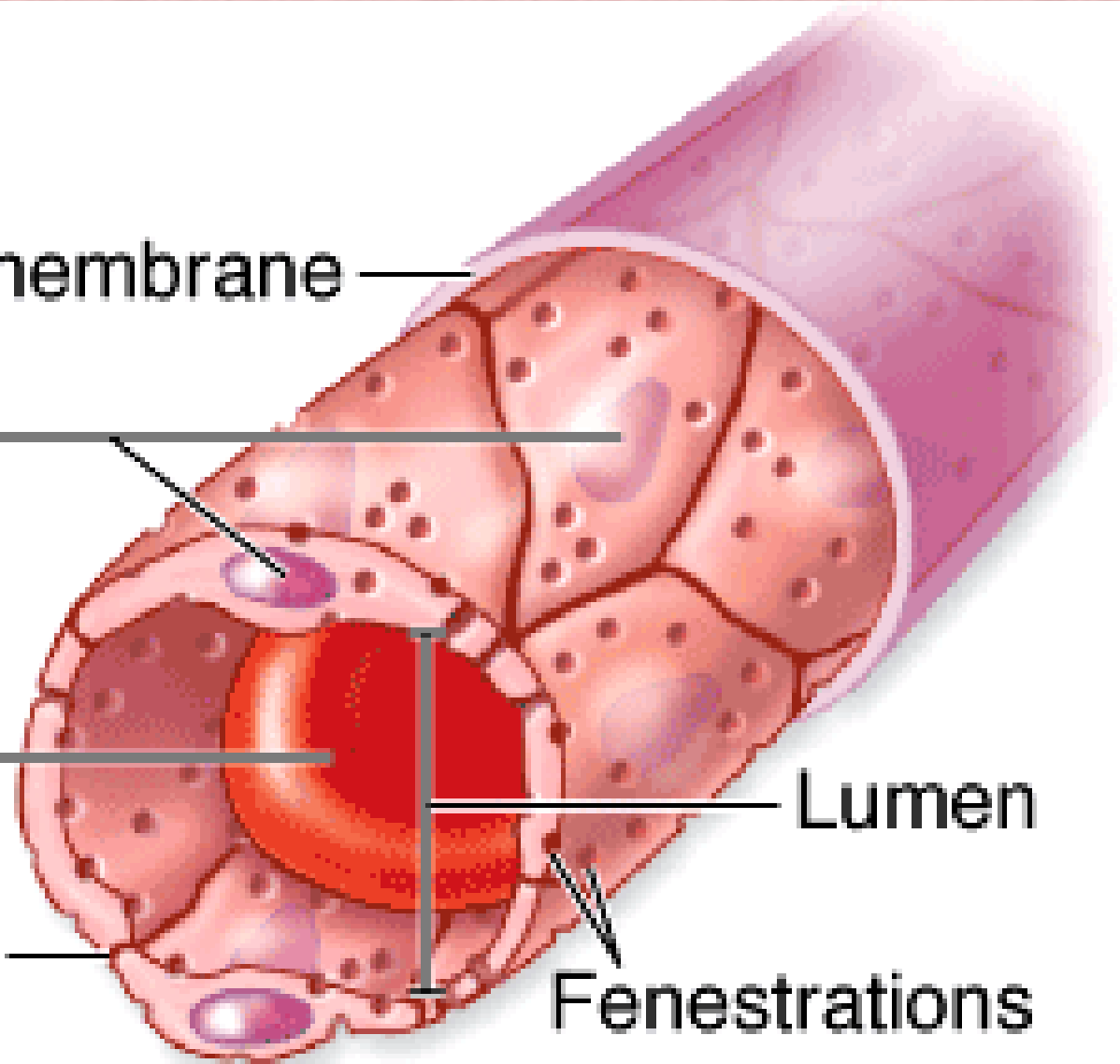
**Капилара со континуиран ѕид**

Basement membrane

Nuclei of  
endothelial  
cells

Erythrocyte

Intercellular  
cleft



Lumen

Fenestrations

**Капилара со фенестри**

(фенестрите можат да бидат со и без дијафрагма)



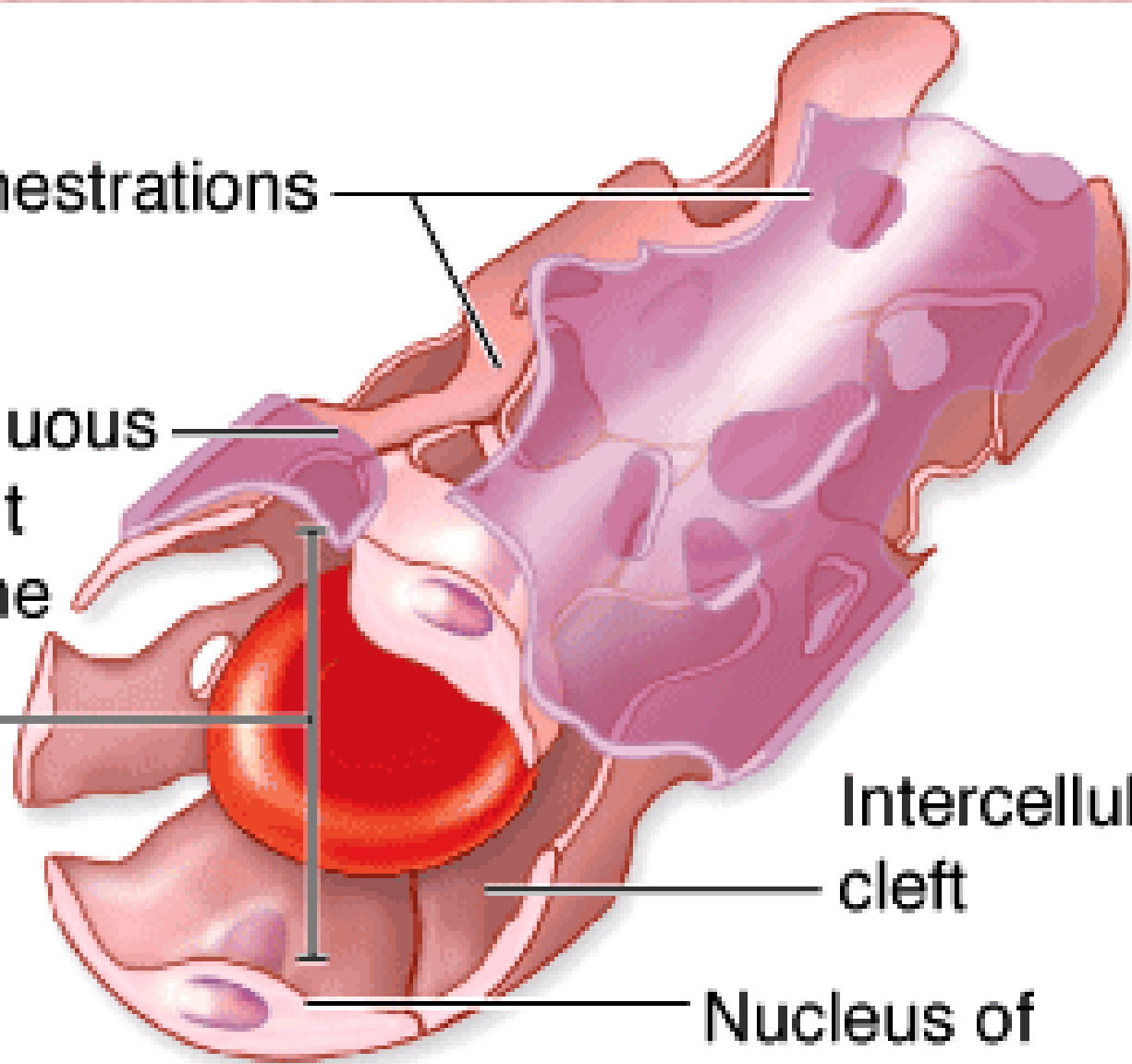
Large fenestrations

Discontinuous  
basement  
membrane

Lumen

Intercellular  
cleft

Nucleus of  
endothelial cell



Синусоидна капилара



## Фенестрирана капилара (TEM)

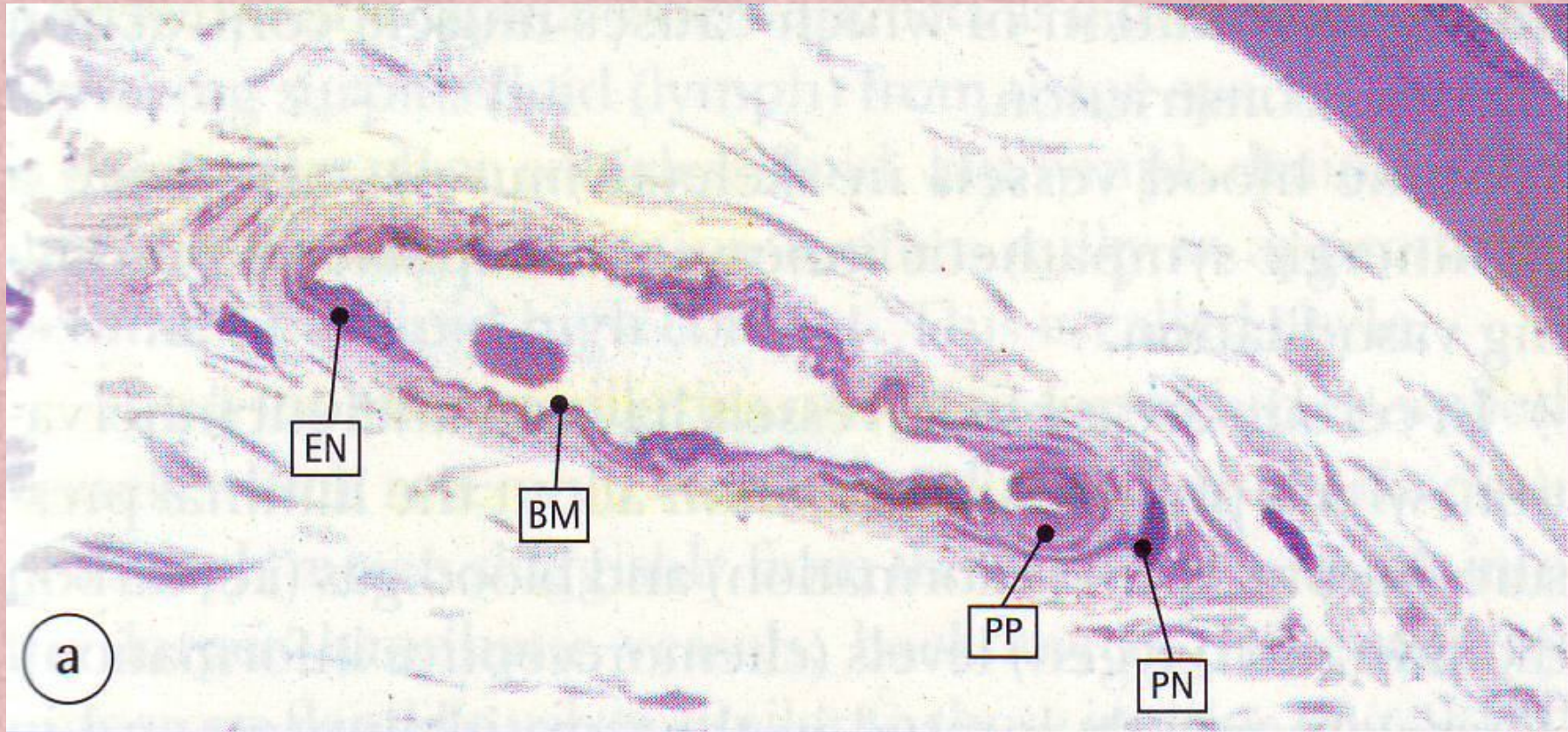
- N – nucleus
- G – Golgi-ев апарат
- C – центриоли
- Стрелките ги покажуваат фенестрите затворени со дијафрагми
- Двојните стрелки ја покажуваат континуираната базална ламина





- ❑ C – капилара која се влива во посткапиларна венула
- ❑ PCV – посткапиларна венула
- ❑ M – метаартериола која исто така директно се влива во посткапиларната венула

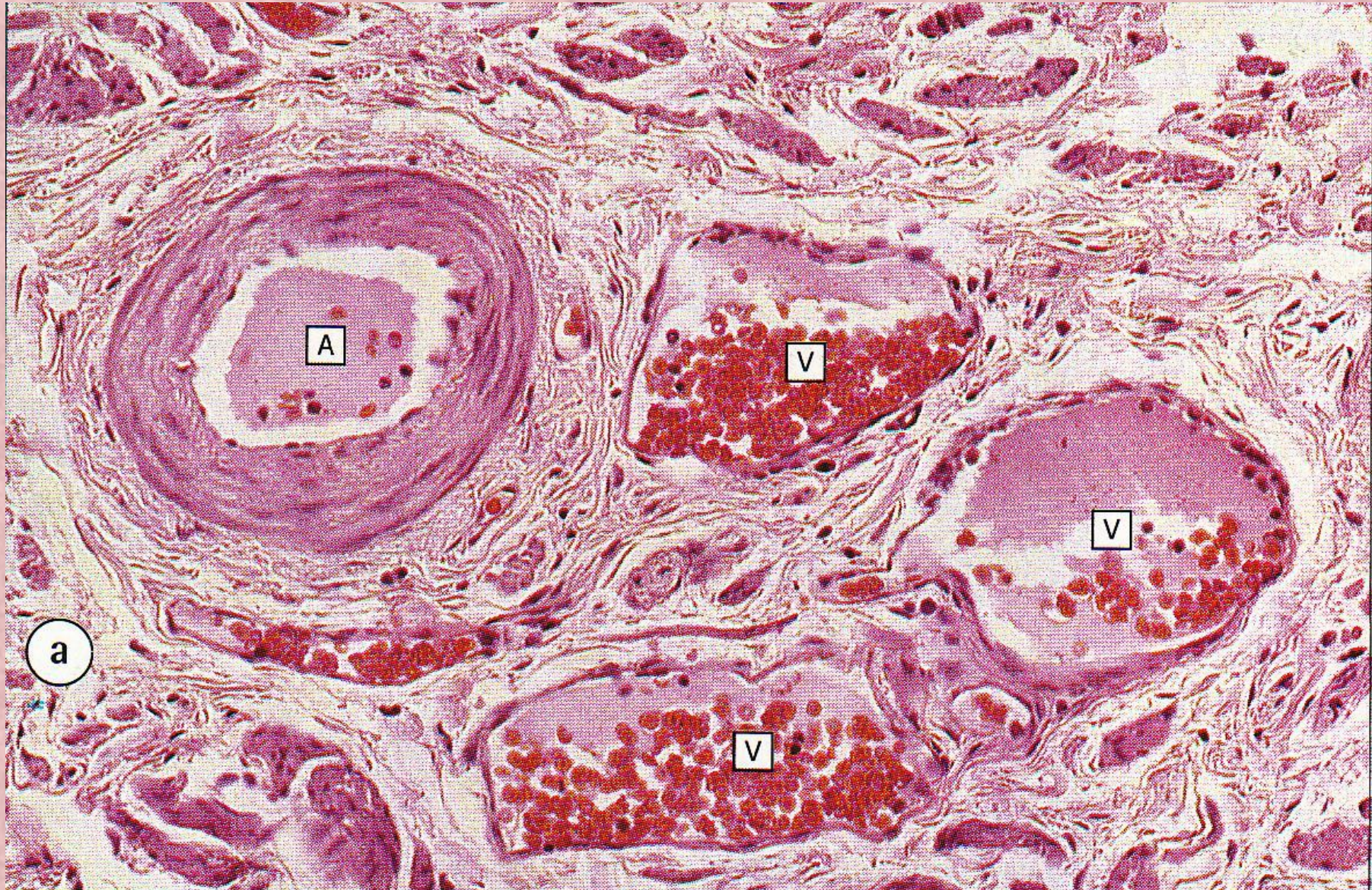




## Венула (toluidin blue – бојење)

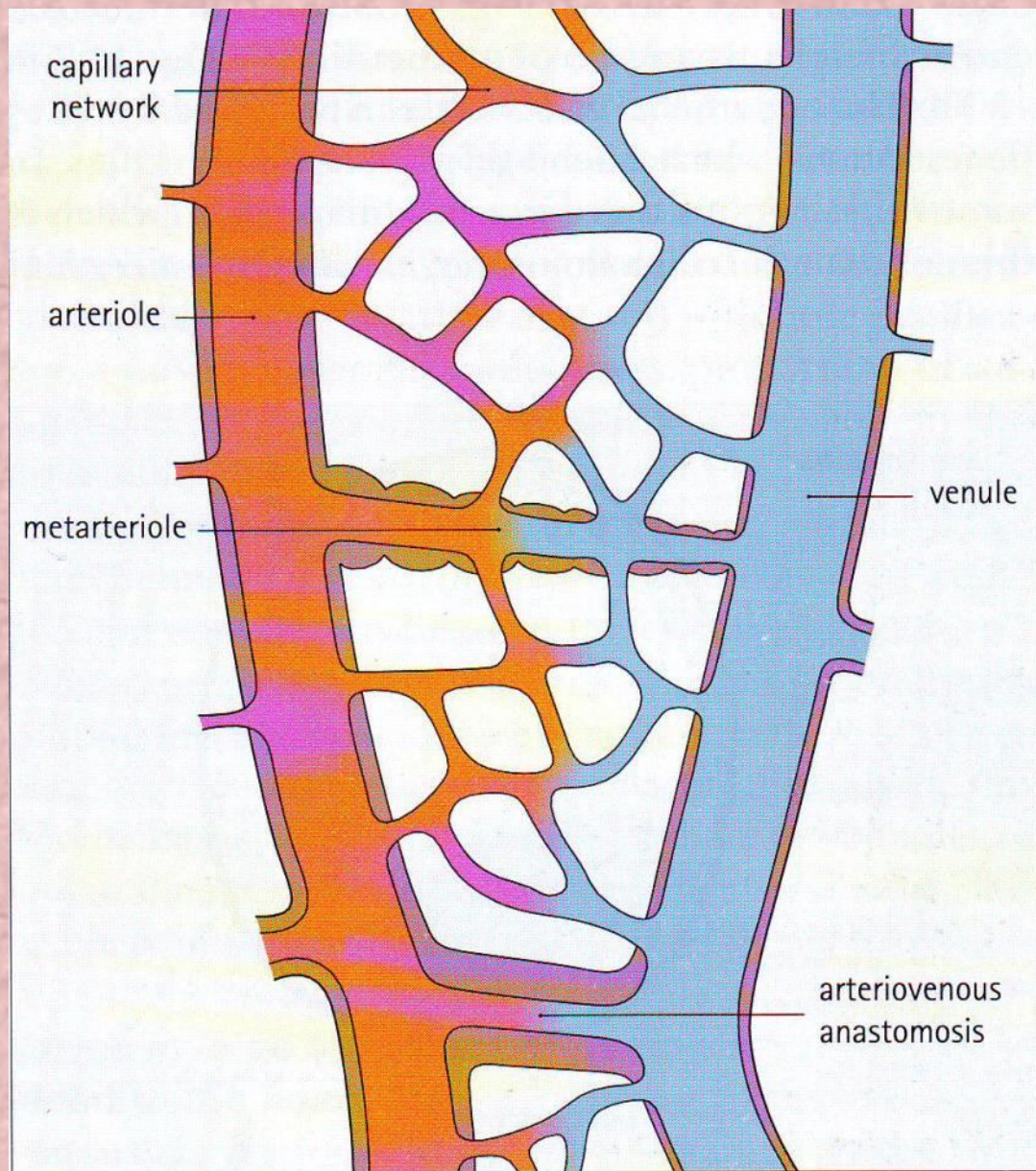
- EN – јадро на ендотелна клетка
- BM – базална мембрана
- PP – перицит
- PN – јадро на перицитот





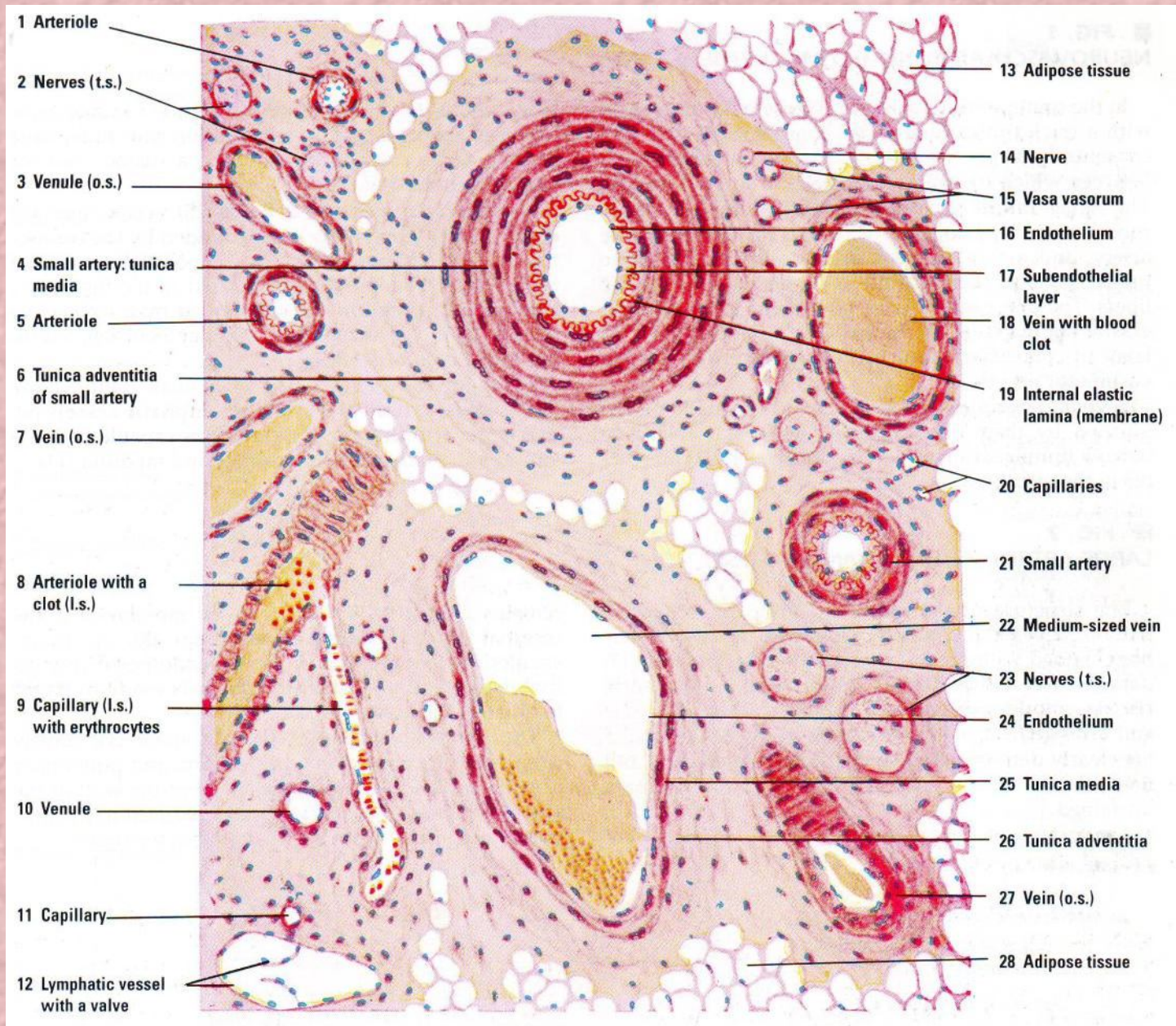
- A – мала артерија
- V – мали вени





Микроваскулатура: крвта тече од артериолите кон венулите преку сложена мрежа на капилар.



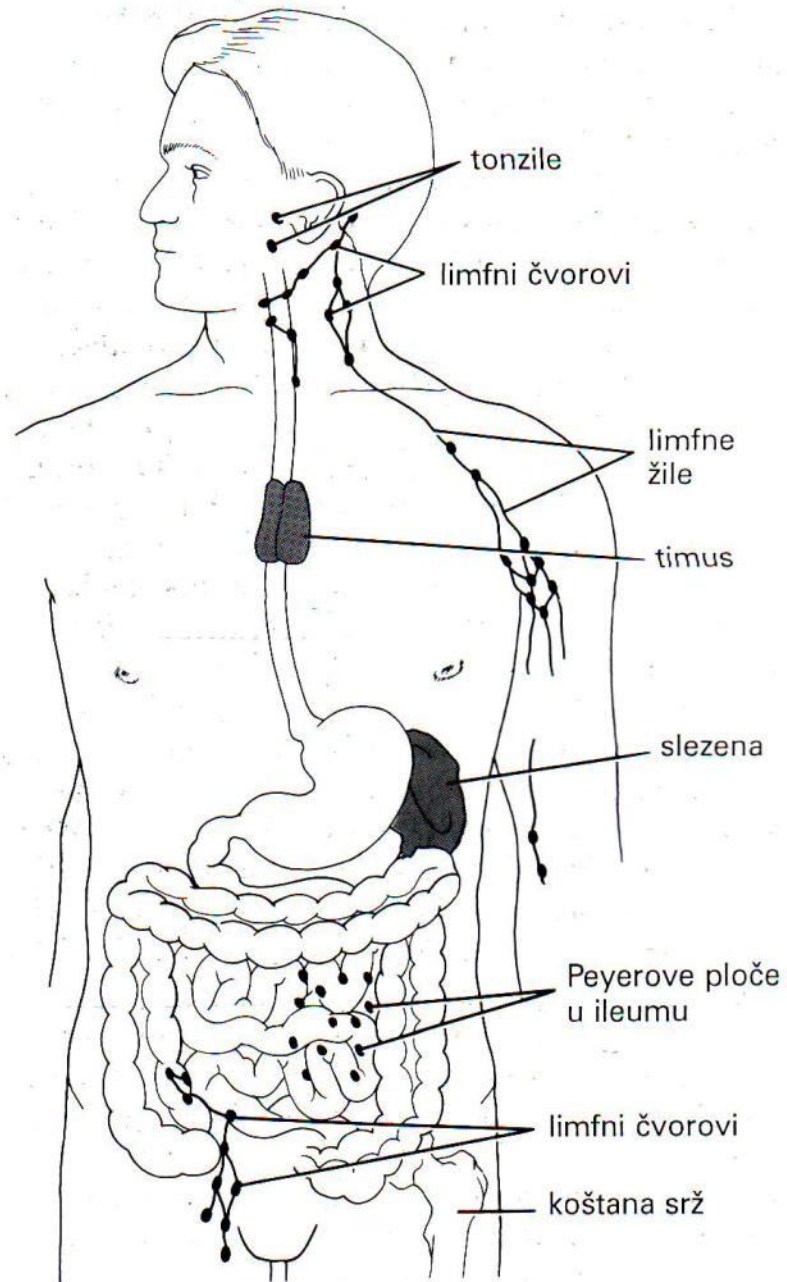


Повторување

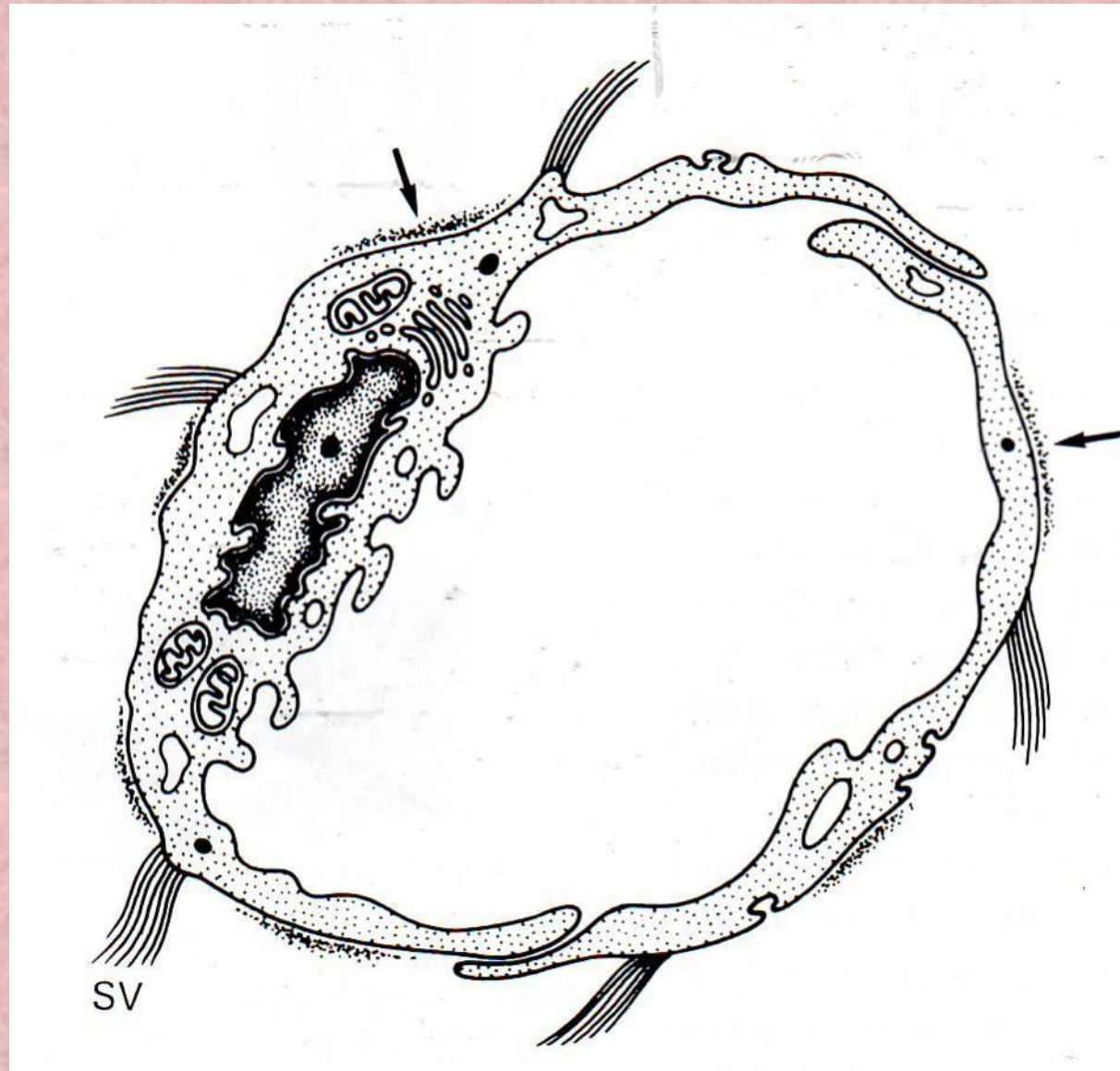


**ЛИМФЕН  
ВАСКУЛАРЕН  
СИСТЕМ**



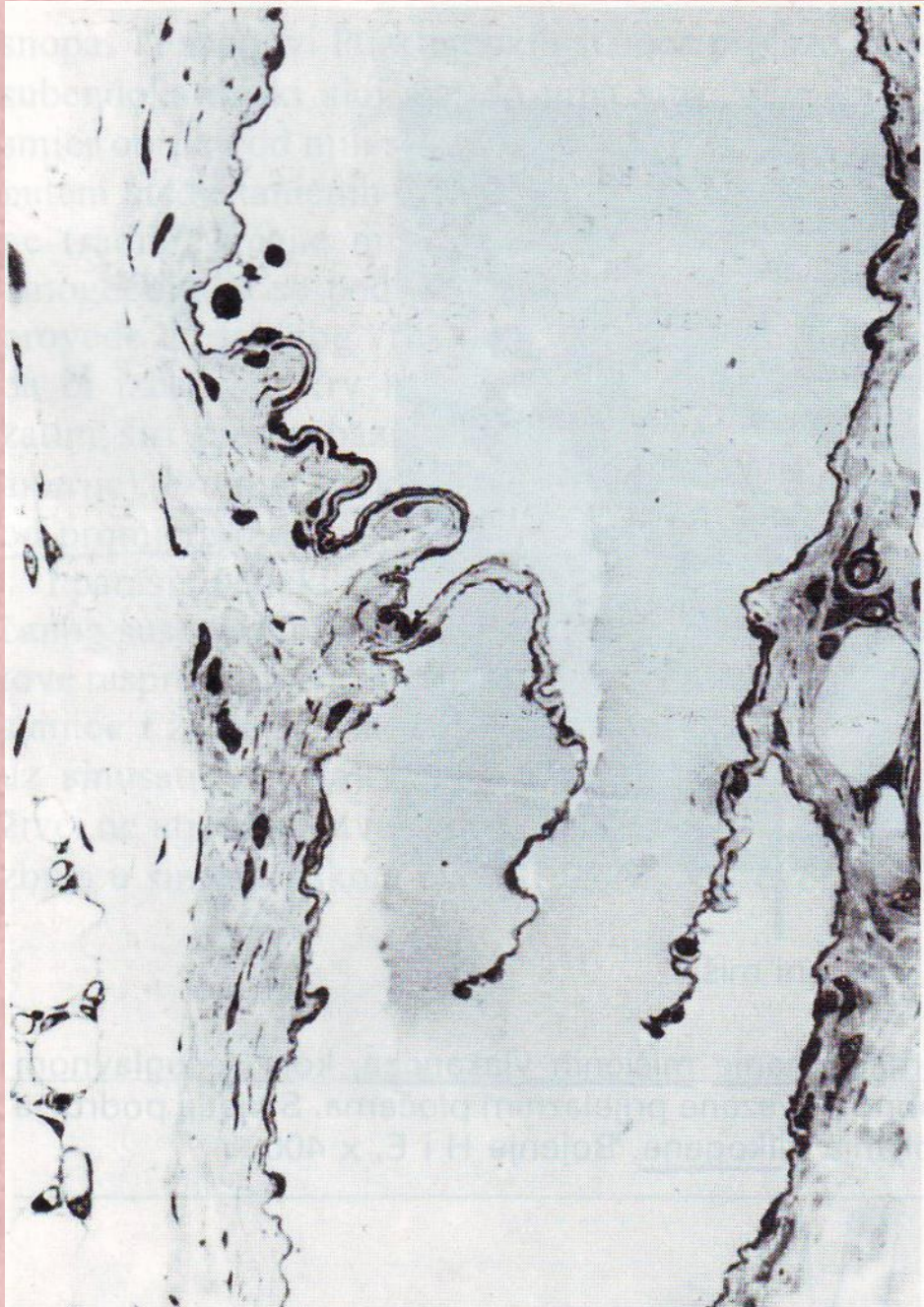


**Лимфен васкуларен систем**  
Лимфно ткиво и лимфни садови во  
организмот на човекот



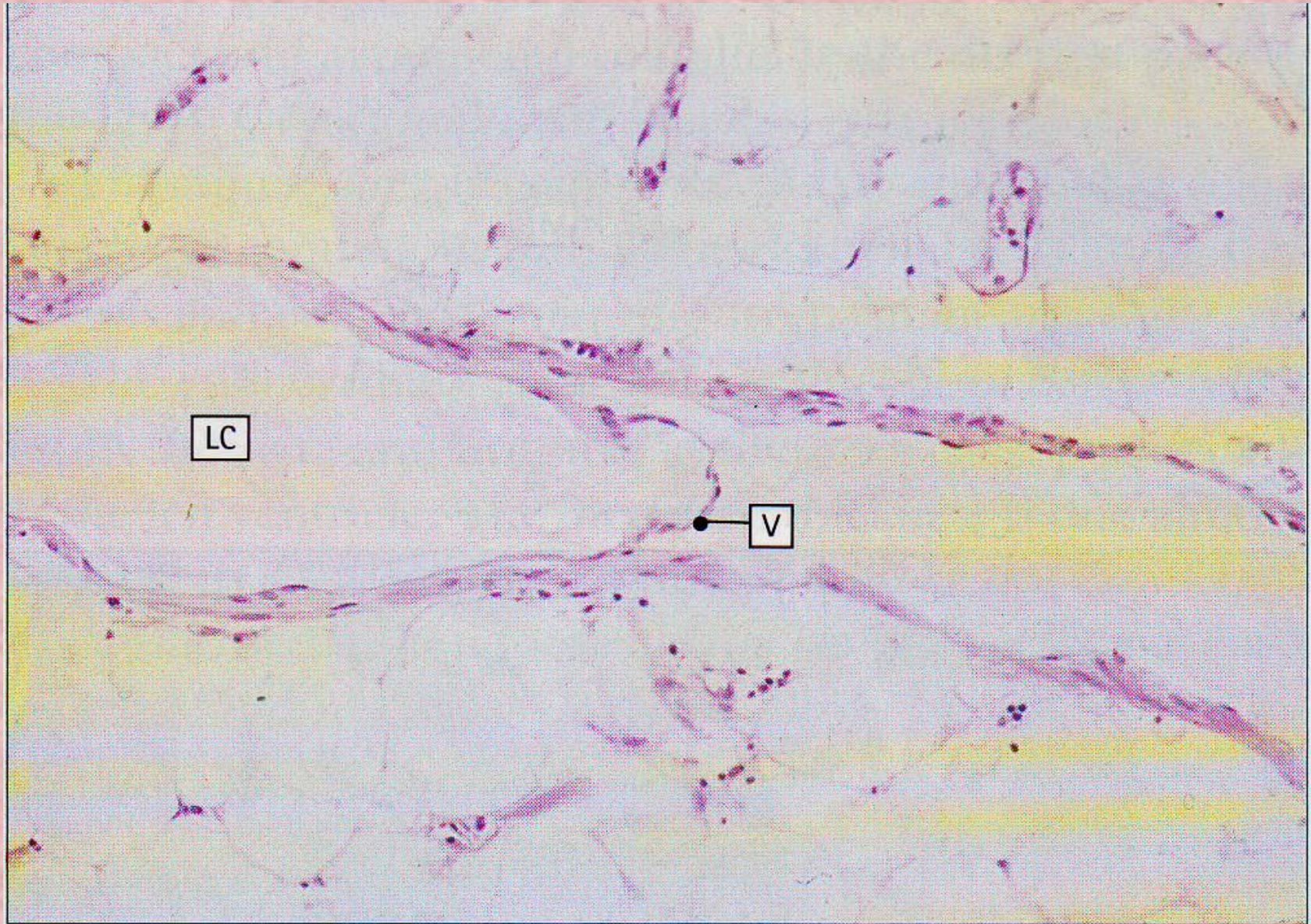
Цртеж на **лимфна капилара**: се забележува преклопување на слободните краеве на ендотелните клетки, испрекината базална ламина (посочена со стрелки) и влакненца со кои се прикрепува за околното ткиво





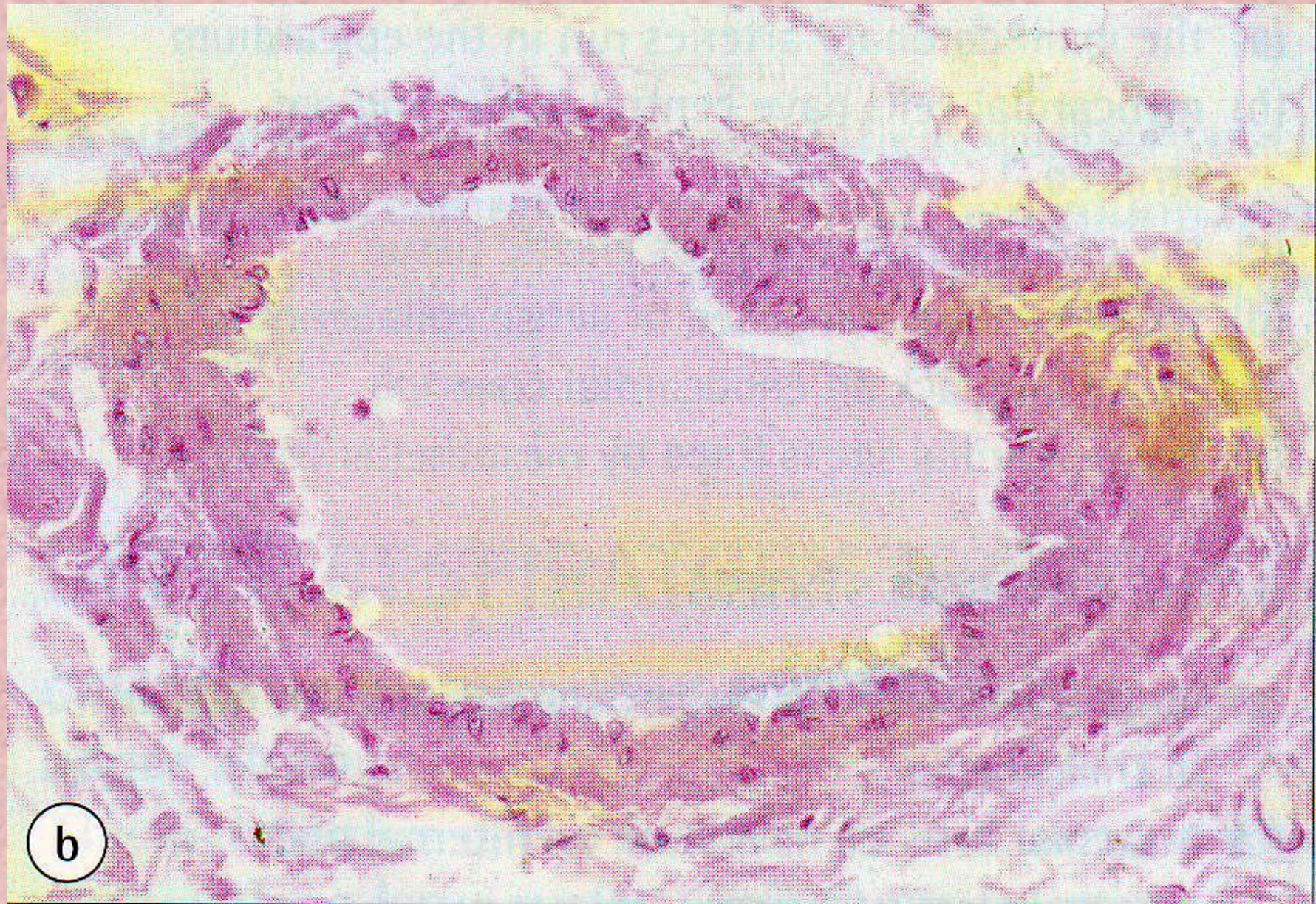
Надолжен пресек на лимфен сад  
со валвули (залистоци) кои  
овозможуваат еднонасочен тек на  
лимфата.





Лимфен сад со бледо розе обоена лимфа и валвули кои ја контролираат насоката на лимфата





b

Голем лимфен сад со розе обоена лимфа