

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

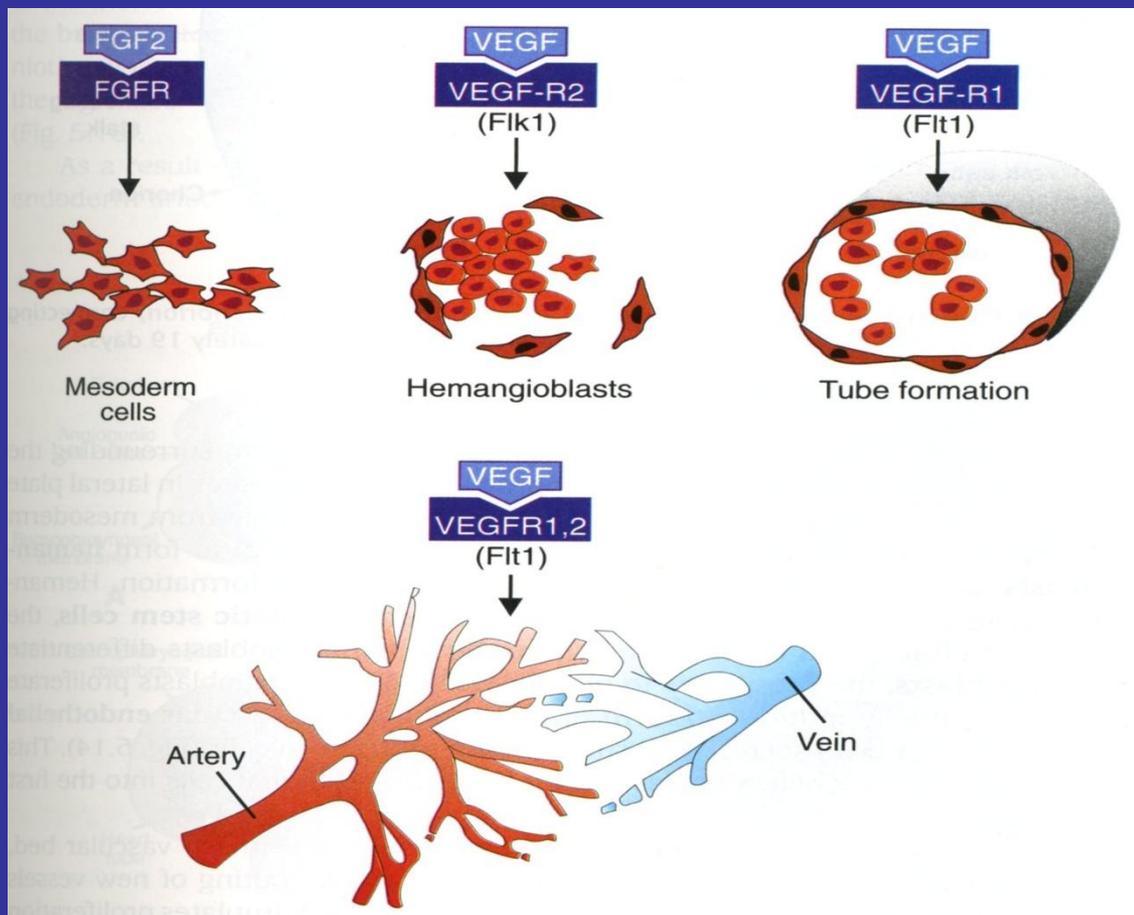


Лектор: профессор, д. мед. н.
Евтушенко В.М.

АНГИОГЕНЕЗ

3 недели

Кровяные островки в стенке желточного мешка



angioblasty

PDGF

TGF- β

ФУНКЦИИ ССС:

- 1. Трофическая
- 2. Дыхательная
- 3. Экскреторная
- 4. Интегративная
- 5. Регуляторная
- 6. Участие в воспалительных и иммунных реакциях.



Классификация кровеносных сосудов

- Артерии
- Вены
- Сосуды микроциркуляторного русла:
 - а. Артериолы
 - б. Капилляры
 - с. Венылы
 - д. Артериовенулярные анастомозы

Оболочки сосудов

- Внутренняя оболочка (*tunica interna*)
- Средняя оболочка (*tunica media*)
- Внешняя оболочка (*tunica adventitia*)

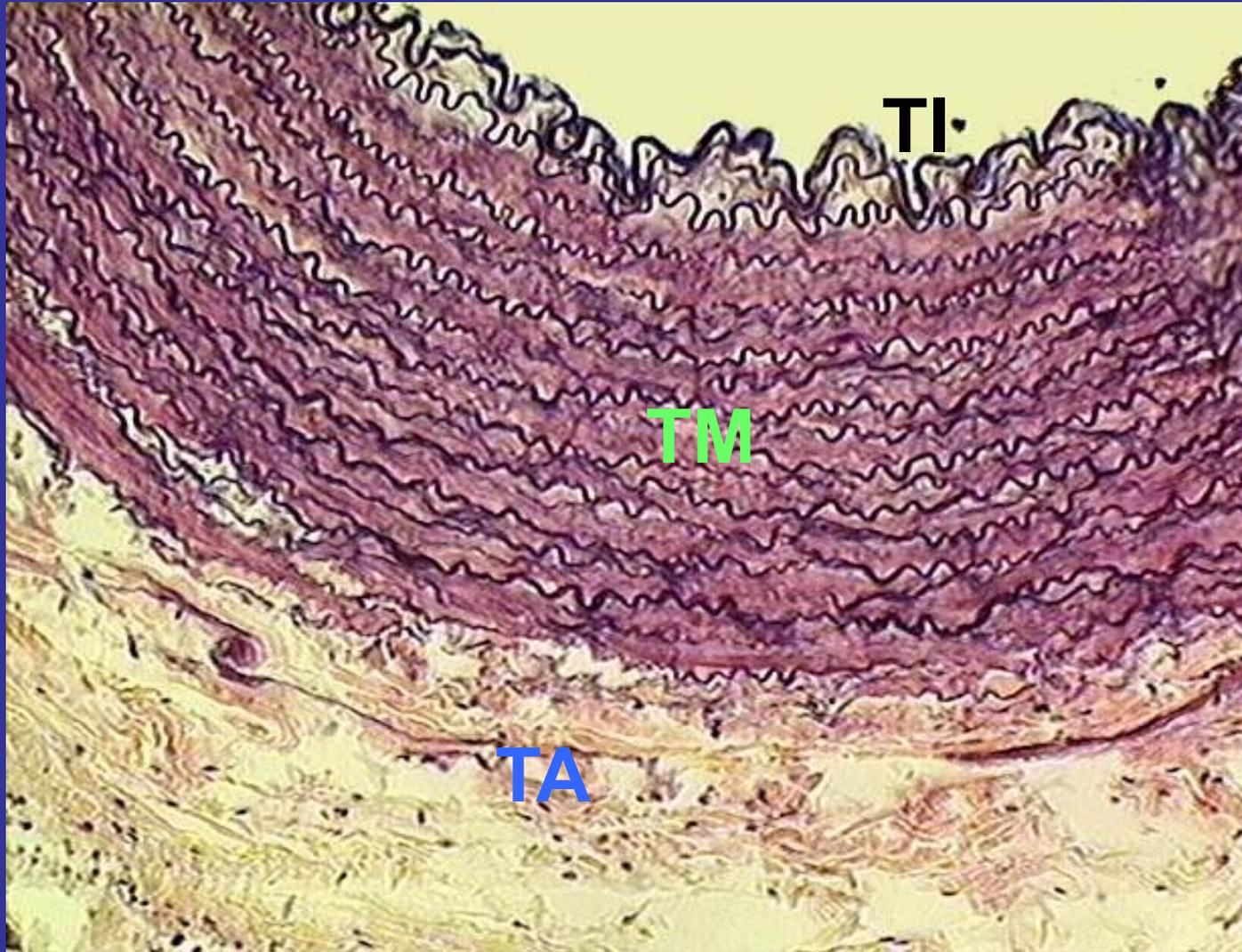
Классификация артерий

- артерии эластического типа (аорта и легочная артерия)
- артерии смешанного типа (подключичная и сонная)
- артерии мышечного типа (все артерии среднего и мелкого калибра)

Артерии эластического типа

- **Внутренняя оболочка:**
 1. эндотелий
 2. субэндотелий
 3. эластические волокна
- **Средняя оболочка:**
 1. эластические, коллагеновые волокна, гладкие миоциты
- **Наружная оболочка:** рыхлая соединительная ткань

Стенка артерии эластического типа

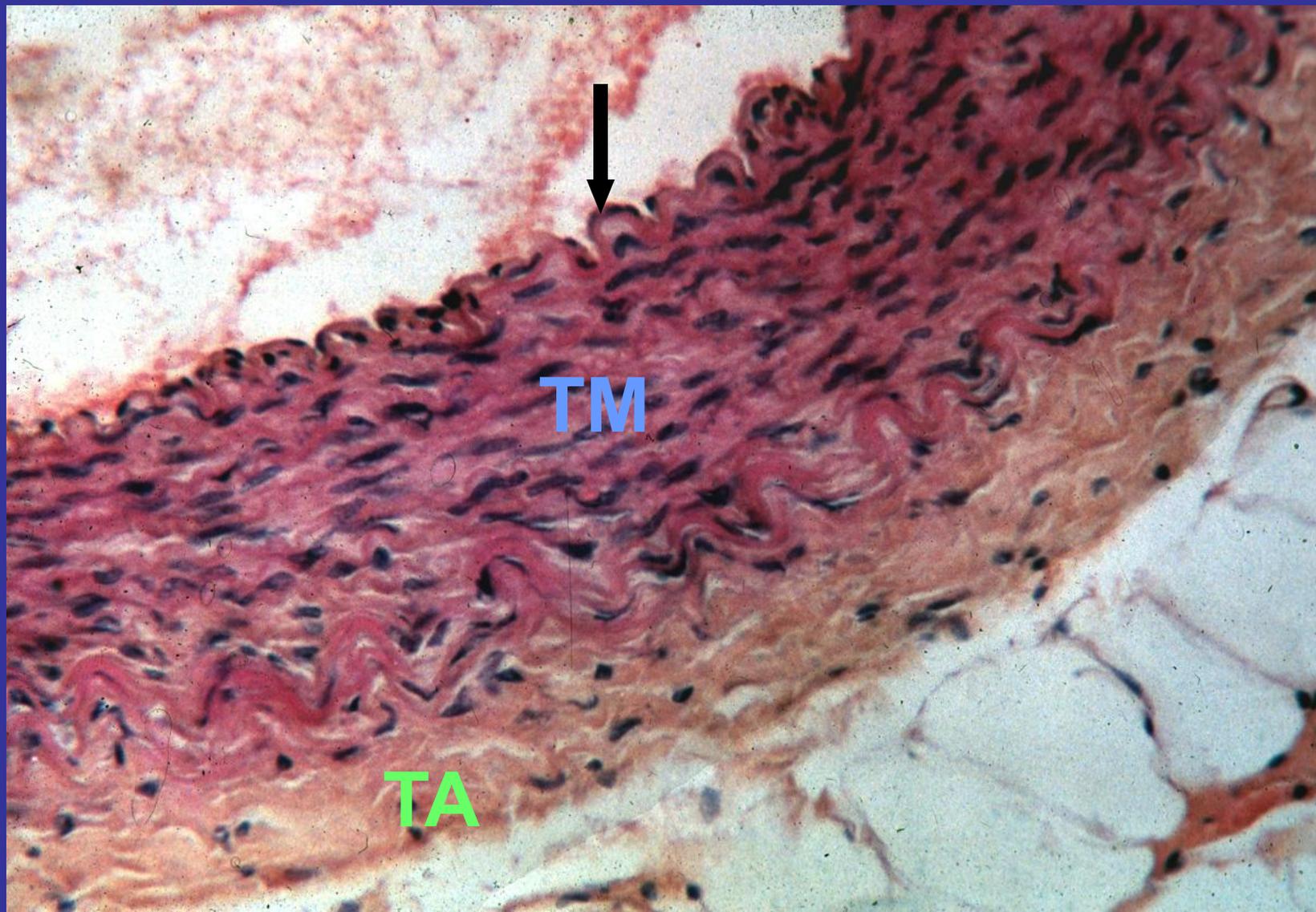


TI = T. Intima; **TM** = T. media; **TA** = T. adventitia

Артерии мышечного типа

- **Внутренняя оболочка:**
 1. эндотелий
 2. субэндотелий
 3. внутренняя эластическая мембрана
- **Средняя оболочка:**
 1. гладкие миоциты, расположенные спирально, коллагеновые и эластические волокна
- **Наружная оболочка:** рыхлая соединительная ткань

Артерия мышечного типа



Артериолы-д-р 50-100мкм

- **Внутренняя оболочка:**
 1. эндотелий
 2. субэндотелий
 3. внутренняя эластическая мембрана с перфорациями
- **Средняя оболочка:**
 1. гладкие миоциты, расположенные циркулярно
- **Наружная оболочка:** рыхлая соединительная ткань

Капилляры-строение стенки:

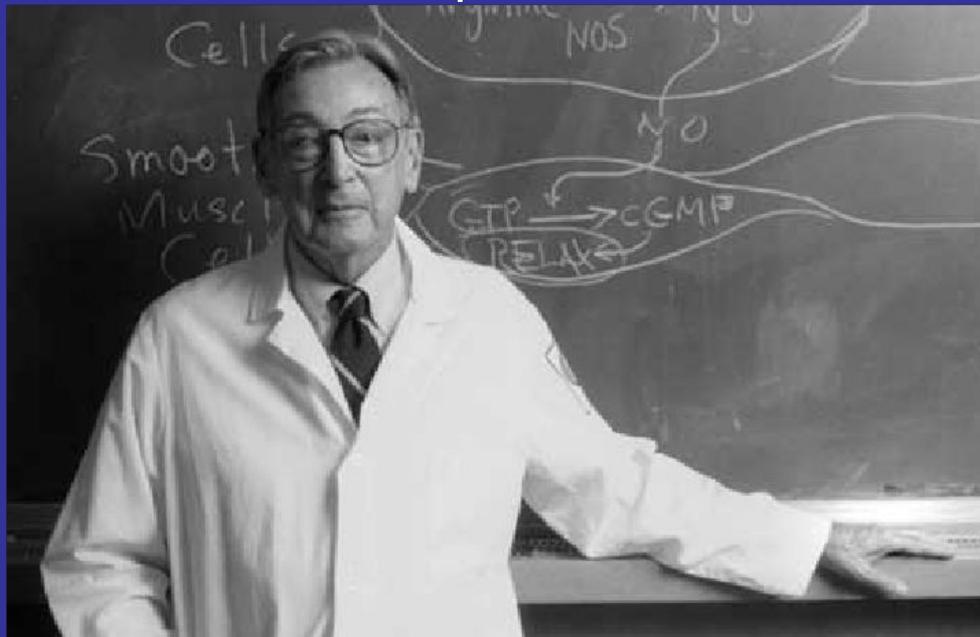
- Эндотелий
- Слой перицитов
- Слой адвентициальных клеток (роль камбия для РВНСТ).

Функции эндотелия

- атромбогенная
- участие в образовании базальной мембраны
- барьерная
- участие в регуляции сосудистого тонуса
- сосудообразующая
- секреция липопротеидлипазы, простагландины.
- превращение ангиотензина 1 в ангиотензин 2
- Фактор релаксации-оксид азота (передается информация о составе крови от эндотелия к миоцитам.,
- Фактор роста фибробластов

- Инсулиноподобный фактор роста, фактор созревания тимоцитов,
- Различные медиаторы:(эндогенный пироген, интерферон)

- ▶ Главной молекулой, вырабатываемой эндотелием, является NO – оксид азота. Именно открытие ключевой роли NO в регуляции сосудистого тонуса и вообще состояния сосудов, было удостоено Нобелевской премии в 1998 г.



Роберт Фрэнсис Ферчготт - американский биохимик, лауреат Нобелевской премии по физиологии и медицине 1998 года «За открытие роли оксида азота как сигнальной молекулы в регуляции сердечно-сосудистой системы»

Заболевания, связанные с эндотелиальной дисфункцией:

1. атеросклероз,
2. гипертоническая болезнь,
3. коронарная недостаточность,
4. инфаркт миокарда,
5. диабет и инсулинорезистентность,
6. почечная недостаточность,
7. наследственные и приобретенные нарушения обмена (дислипидемия и др.),
8. эндокринные возрастные нарушения,
9. дыхательные легочные патологии (астма)



Функции перицитов:

- 1) изменение просвета капилляра,
- 2) источник гладкомышечных клеток,
- 3) контроль пролиферации Э.К. при регенерации капилляров,
- 4) синтез компонентов базальной мембраны,
- 5) фагоцитарная ф-я.

Атеросклероз

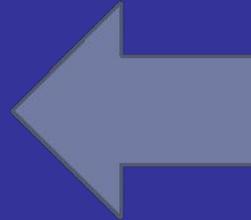


Дисфункция эндотелия

С первых десятилетий	С 30 лет	С 40 лет
Рост за счет накопления липидов		ГМК и коллаген
		Тромбоз, гематома

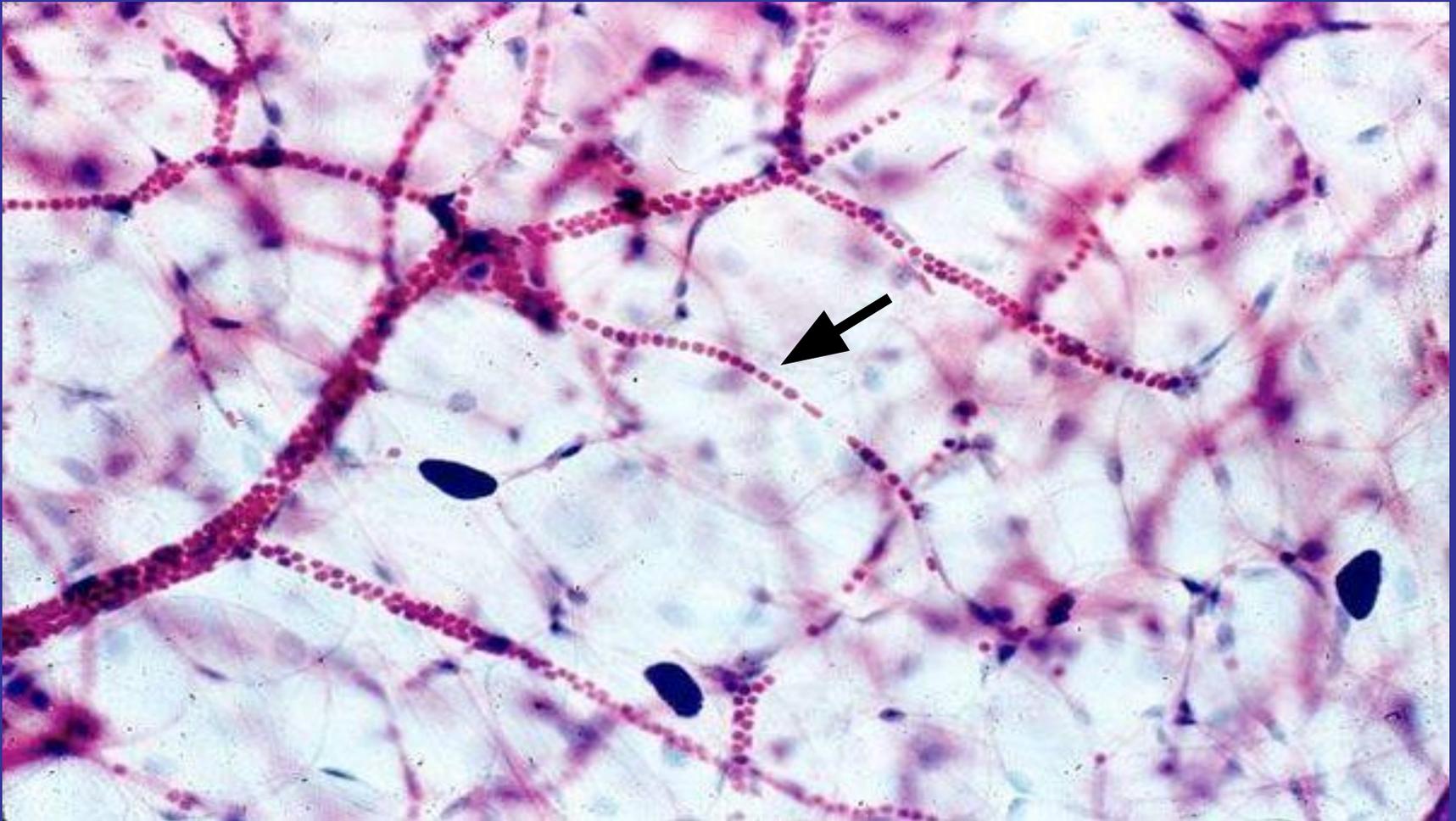
Adapted from Stary HC et al. Circulation. 1995;92:1355-1374.

Атеросклероз — хроническое заболевание артерий эластического и мышечно-эластического типа, возникающее вследствие нарушения липидного обмена и сопровождающееся отложением холестерина и некоторых фракций липопротеидов в интиме сосудов.



**Атеросклеротическое
поражение
аорты.**

Микроциркуляторное русло



Классификация капилляров

- Соматические-непрерывные (кожа, мышцы, головной мозг, спинной мозг).
- Фенестрированные-сужения в эндотелии (внутренние органы и эндокринные железы).
- Перфорированные или синусоидного типа (красный костный мозг, селезенка, печень).

Типы капилляров

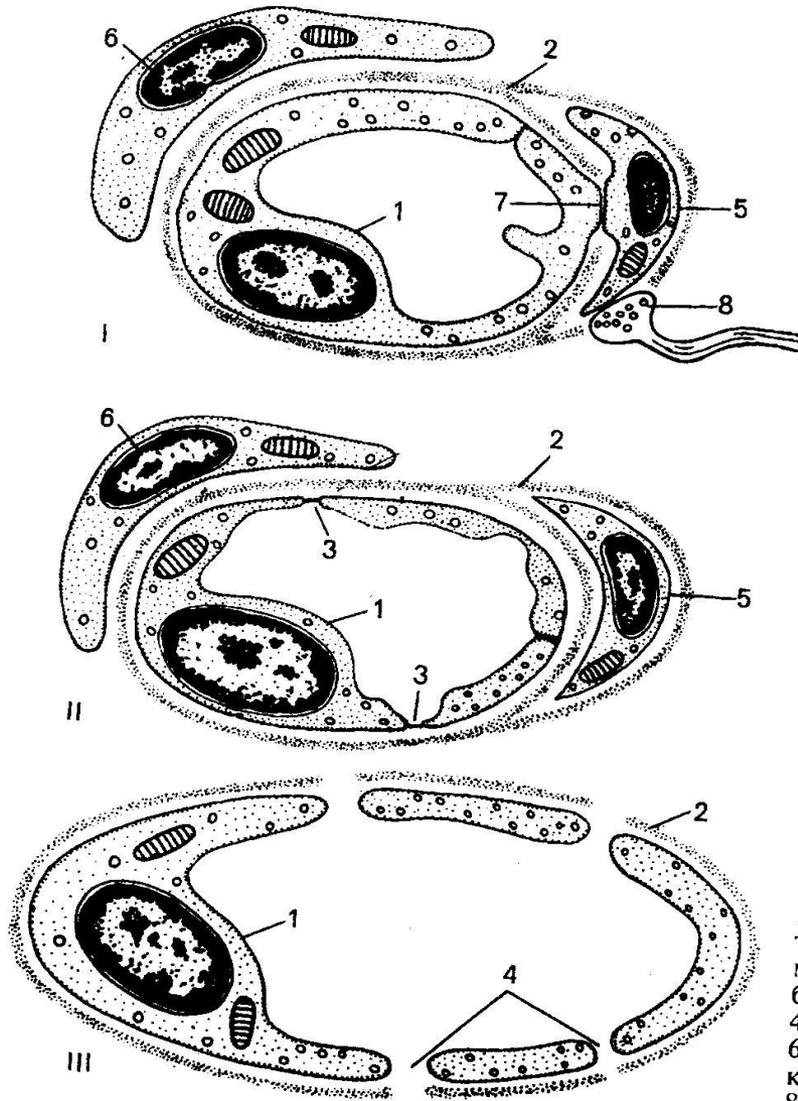
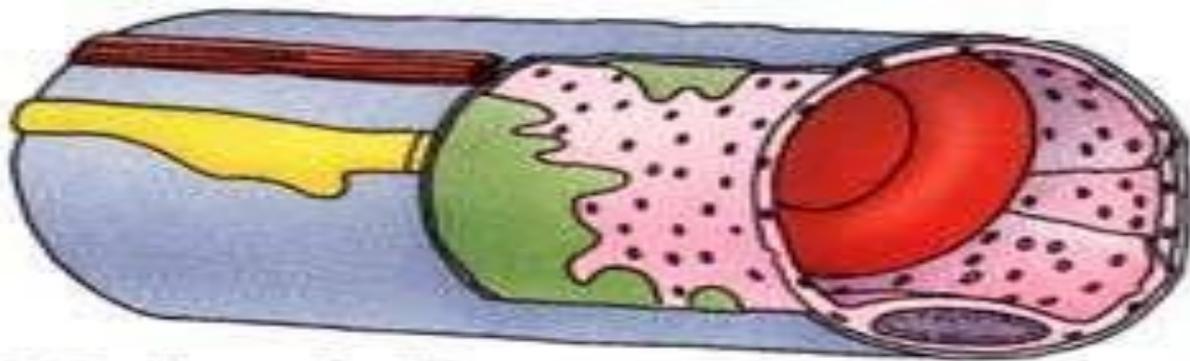
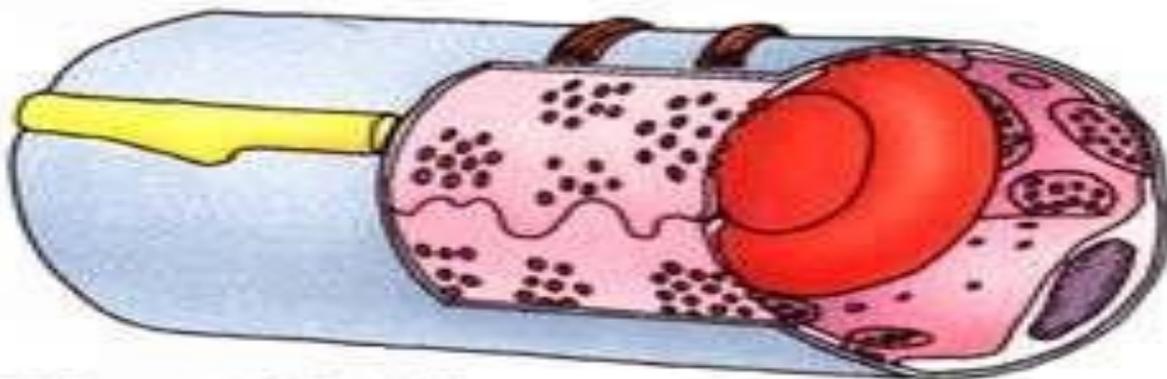


Рис. 191. Три типа капилляров (схема по Ю.И.Афанасьеву).

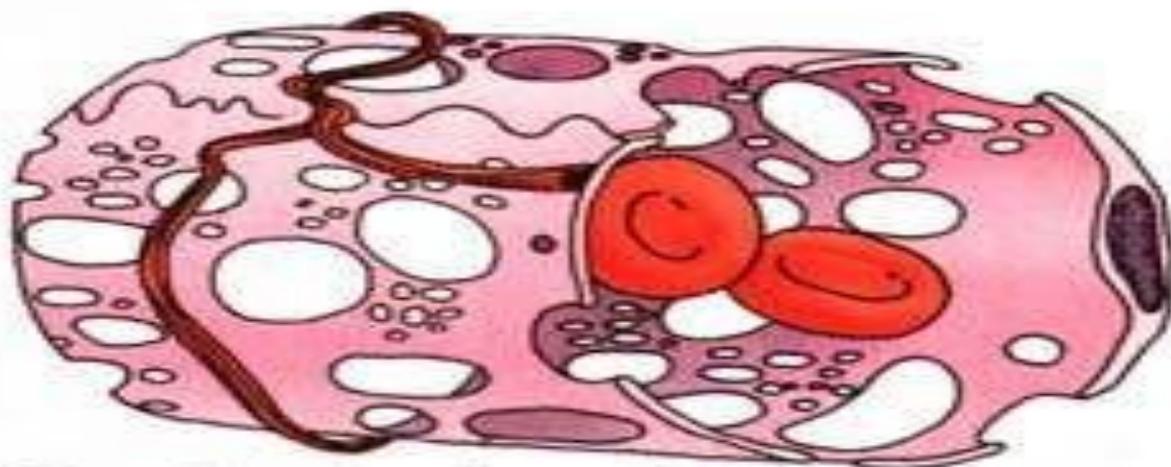
I — гемокапилляр с непрерывной эндотелиальной выстилкой и базальной мембраной; II — гемокапилляр с фенестрированным эндотелием и непрерывной базальной мембраной; III — гемокапилляр с щелевидными отверстиями в эндотелии и прерывистой базальной мембраной; 1 — эндотелиоцит; 2 — базальная мембрана; 3 — фенестры; 4 — щели (поры); 5 — пероцит; 6 — адвентициальная клетка; 7 — контакт эндотелиоцита и пероцита; 8 — нервное окончание.



A Continuous Capillary



B Fenestrated Capillary



C Sinusoidal (discontinuous) Capillary

Классификация венул

- Посткапиллярные
- Собирательные
- Мышечные

Классификация вен

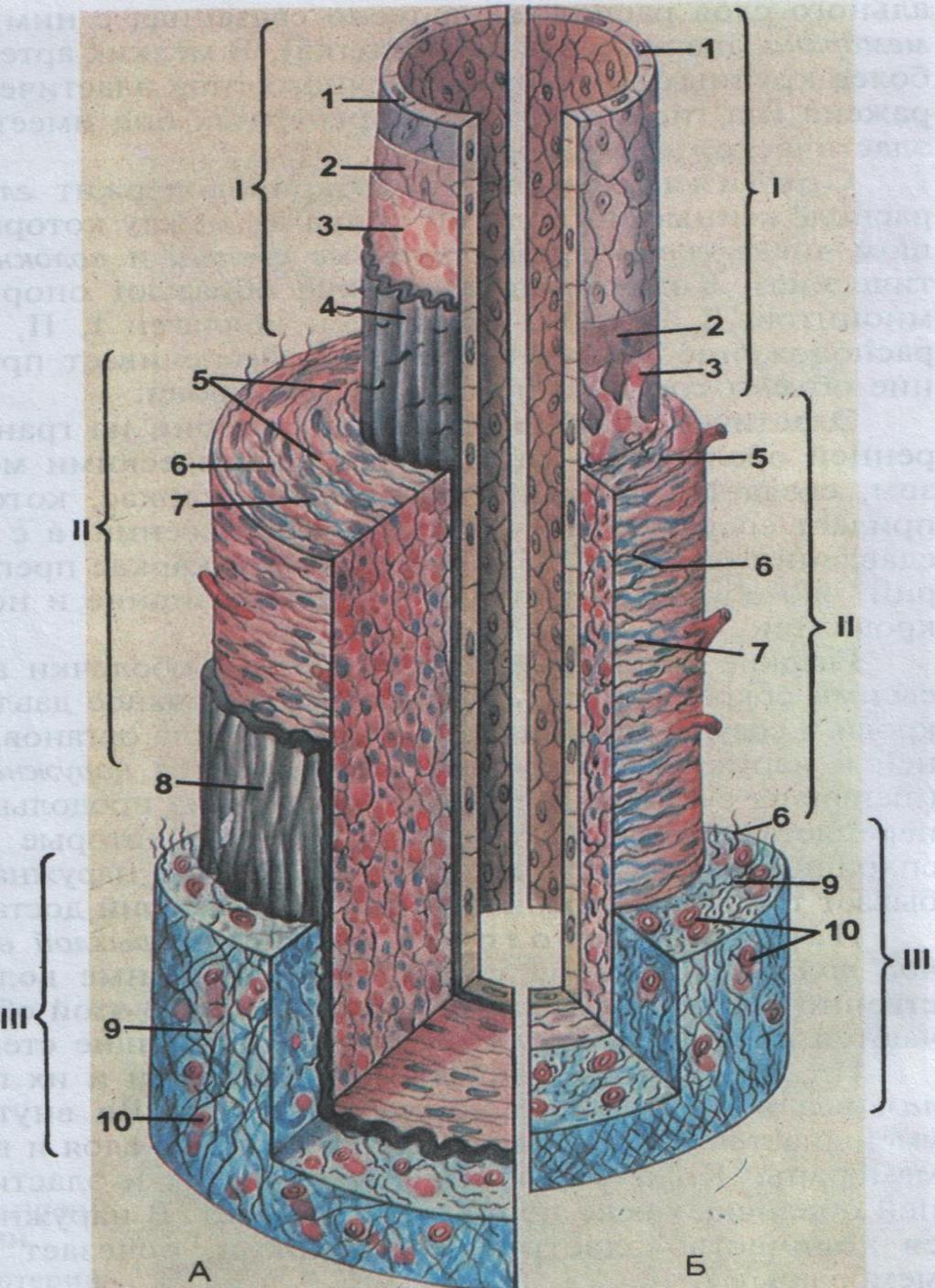
- Вены безмышечного типа (головной мозг, сетчатка глаза, плацента, селезенка)
- Вены со слабым развитием миоцитов (вены лица, шеи малого и среднего калибра, верхней части тела, верхняя полая вена)
- Вены со средним развитием миоцитов (плечевая вена)
- Вены с сильным развитием миоцитов (вены нижней части тела, нижних конечностей)

Отличительные признаки вен мышечного типа от артерий

МЫШЕЧНОГО ТИПА

1. Мышечные элементы в венах расположены пучками, разделенными соединительно-тканными прослойками
2. В венах не развиты внутренняя и наружная эластическая мембраны
3. Вены снабжены клапанами
4. В венах мышечные элементы в средней оболочке развиты слабее, чем в артериях
5. В стенке вен присутствуют лимфатические капилляры
6. Самая толстая оболочка в стенке вены – наружная, в стенке артерии – средняя

Артерия (А) и вена (Б) мышечного типа



Лимфатические сосуды

- Лимфатические капилляры
- Выносящие интраорганные и экстраорганные лимфатические сосуды
- Крупные лимфатические стволы
 1. Сосуды мышечного типа
 2. Сосуды безмышечного типа

Сердце

- Развитие из мезенхимы и висцеральных листков спланхнотома на 17-е сутки
- Проводящая система развивается на 2 мес., заканчивается развитие на 4 мес.

ФУНКЦИИ СЕРДЦА:

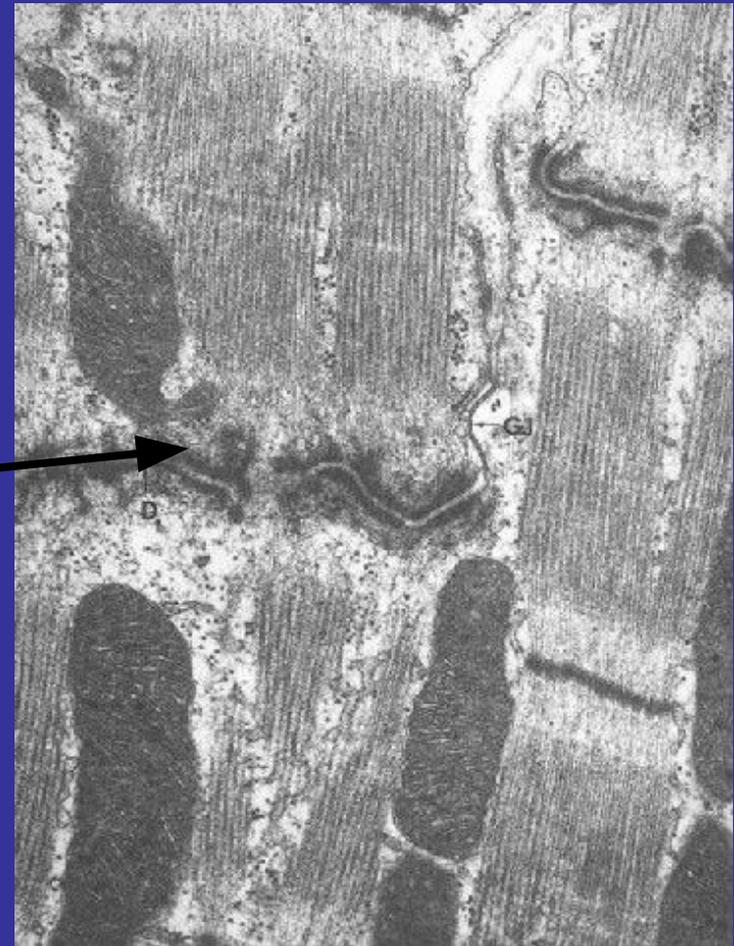
- Насосная функция
- Эндокринная функция (гормон Науретический фактор)
- Информационная функция (кодирует информацию в виде параметров АД, скорости кровотока и передает ее в ткани)

Оболочки сердца

- **Эндокард:**
 1. эндотелий
 2. субэндотелий
 3. мышечно-эластический слой
 4. наружный соединительнотканый слой
- **Миокард:** кардиомиоциты: (рабочие, проводящие, секреторные)
- **Эпикард:** соединительнотканная основа, покрытая мезотелием



МИОКАРД



Проводящая система сердца

- 1. Синусно- предсердный узел (Р – клетки)
- Атриовентрикулярный узел (Р-клетки проводящие кардиомиоциты 2 типа)
- Пучок Гиса (проводящие кардиомиоциты 2 типа)
- Ножки пучка Гиса
- Волокна Пуркинье



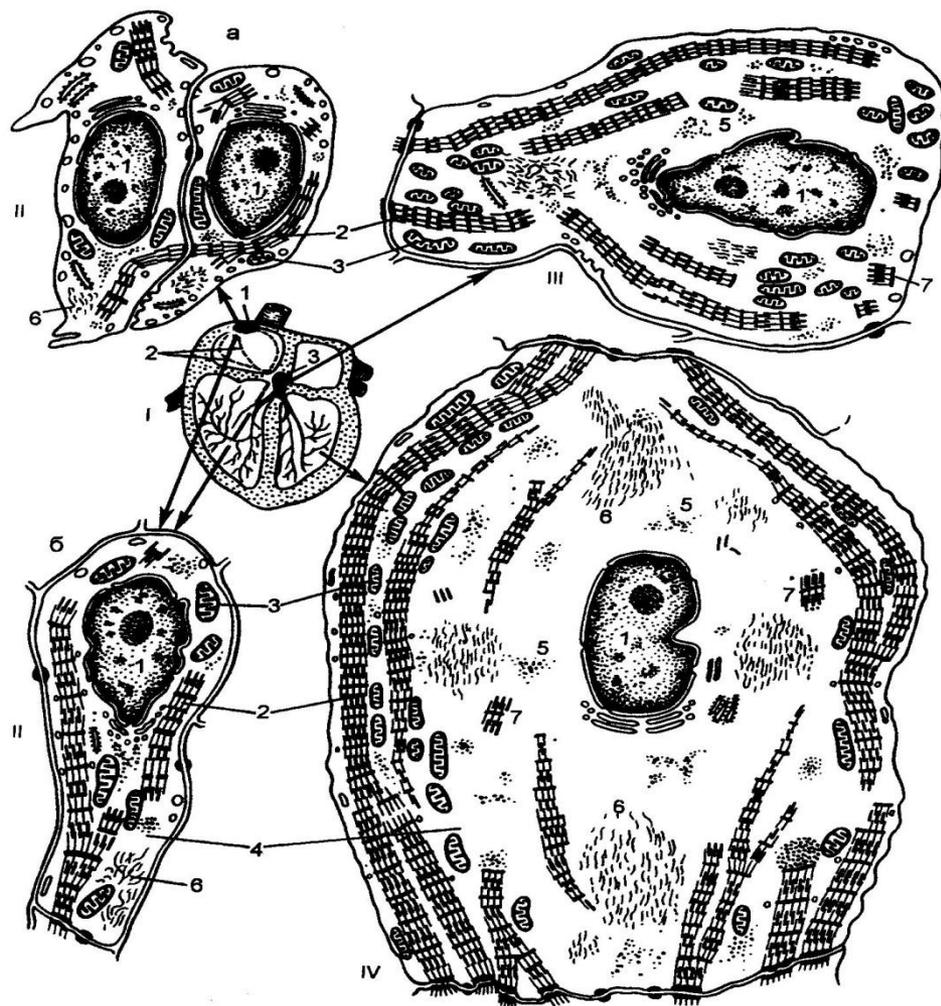
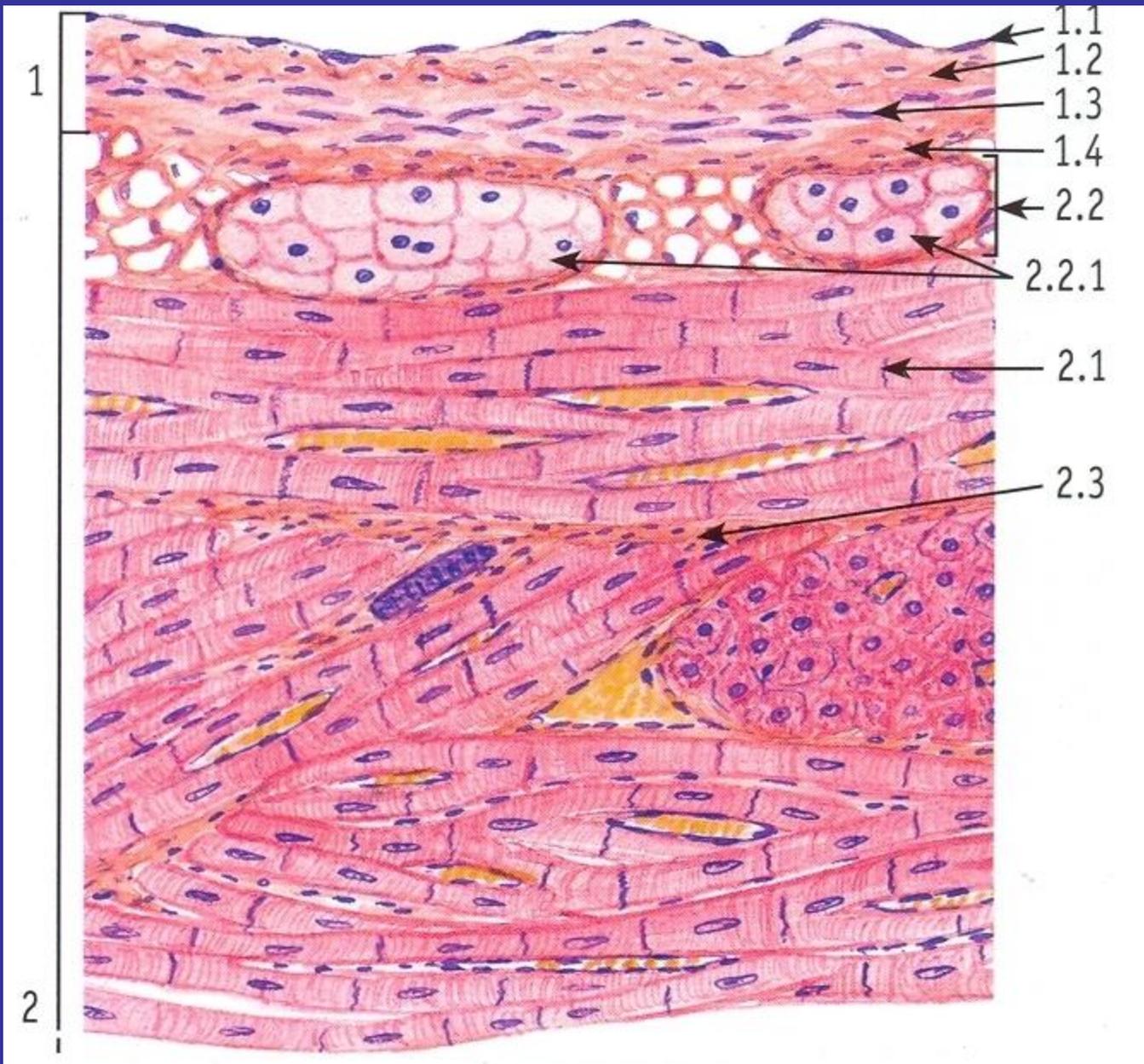
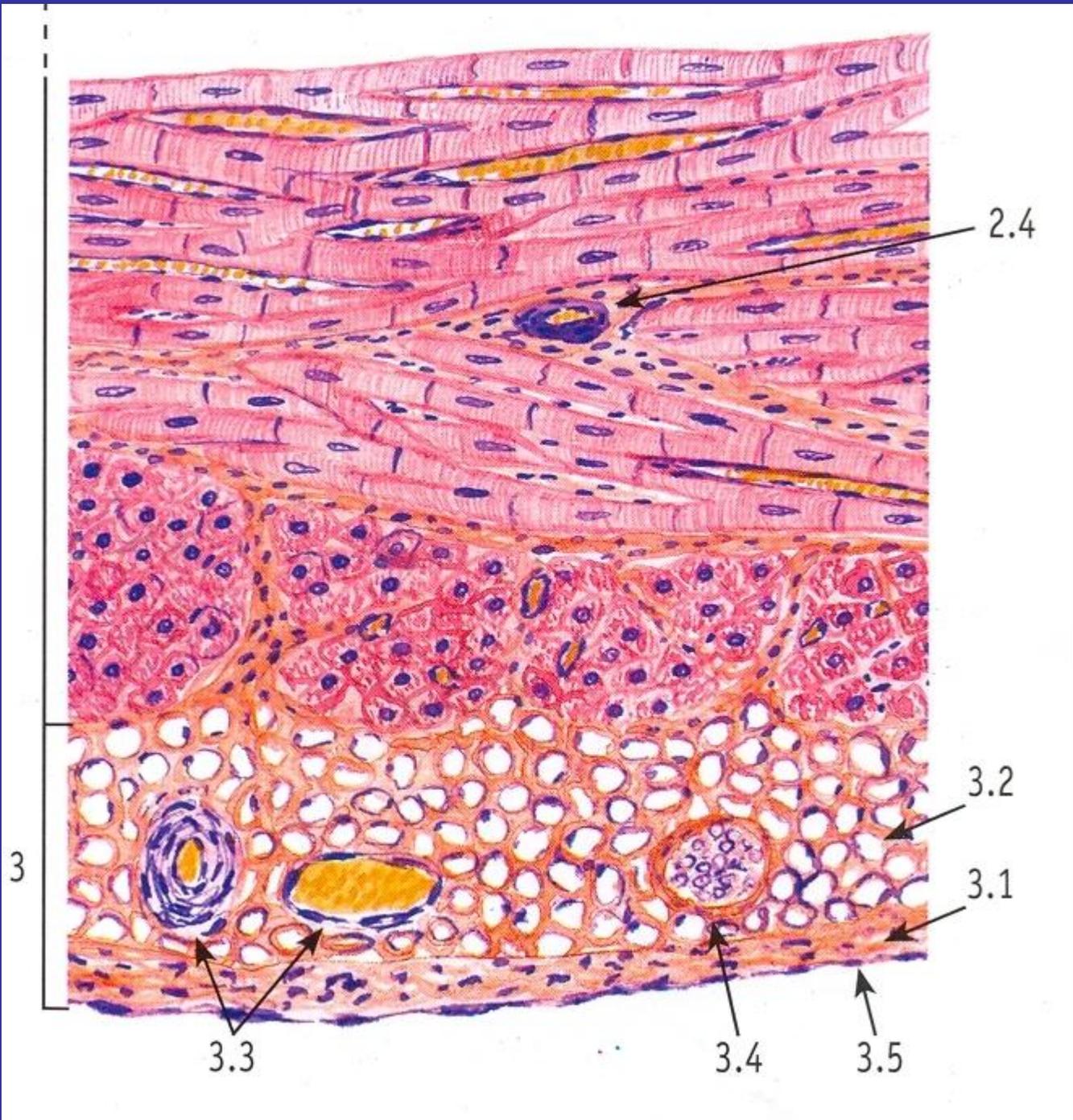
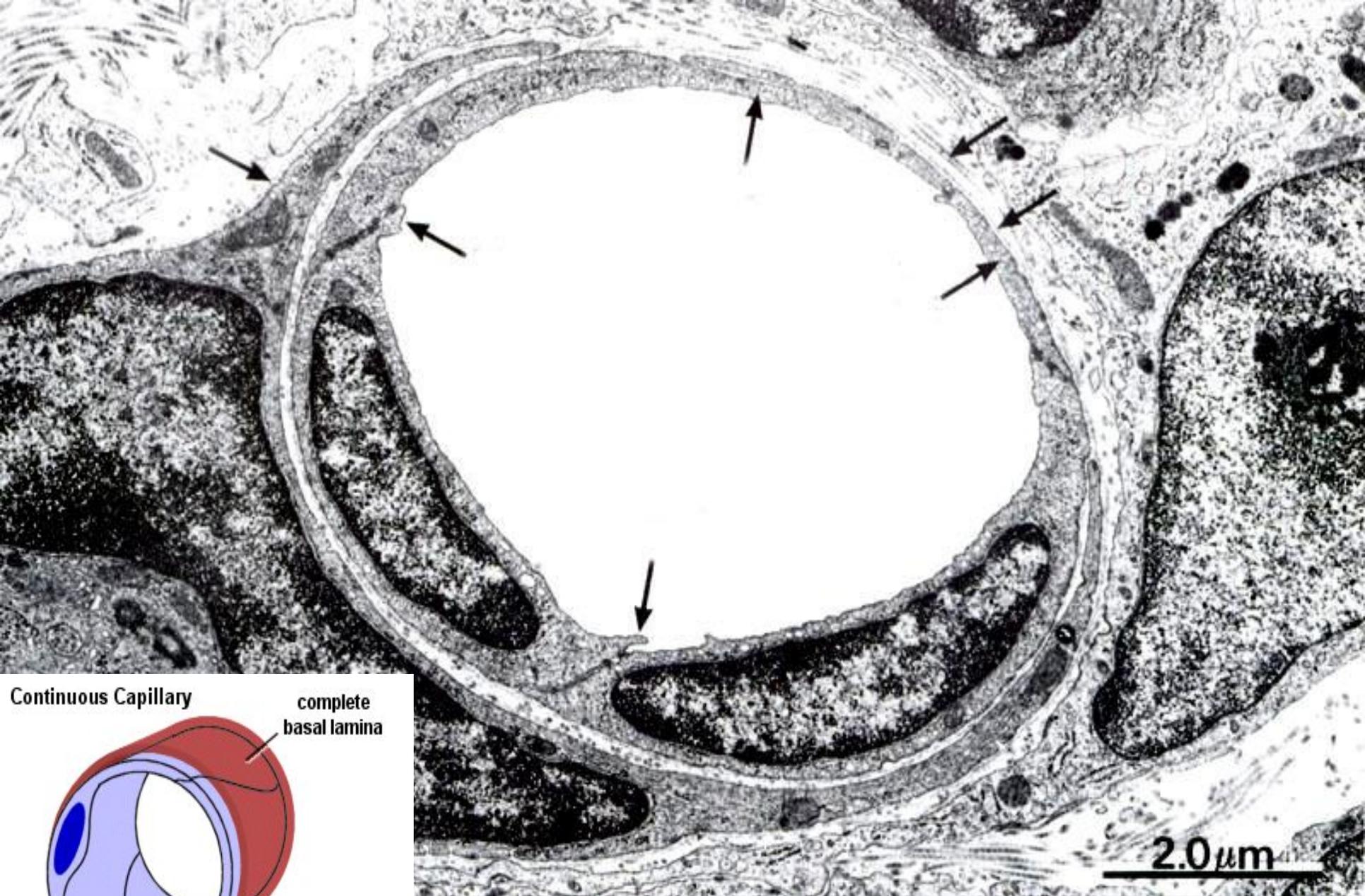


рис. 208. Кардиомиоциты проводящей системы сердца (по П.П.Румянцеву).

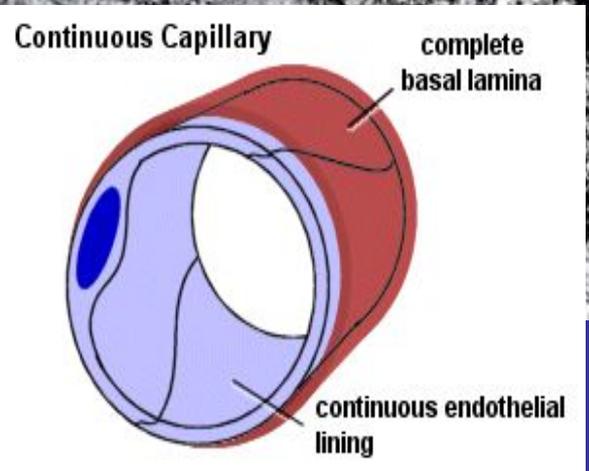
— схема расположения элементов проводящей системы сердца; II — кардиомиоциты синусного и атриовентрикулярного узлов; а — Р-клетки, б — переходные клетки; III — кардиомиоцит из пучка Гиса; IV — кардиомиоцит из ножек пучка Гиса (волокна Пуркинье); 1 — ядра; 2 — миофибриллы; 3 — митохондрии; 4 — саркоплазма; 5 — глыбки гликогена; 6 — промежуточные филаменты; 7 — миофиламентные комплексы.

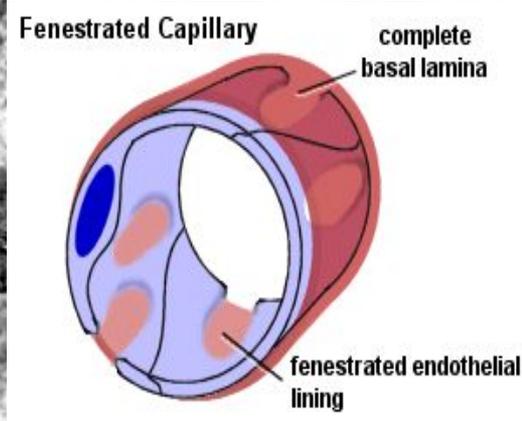
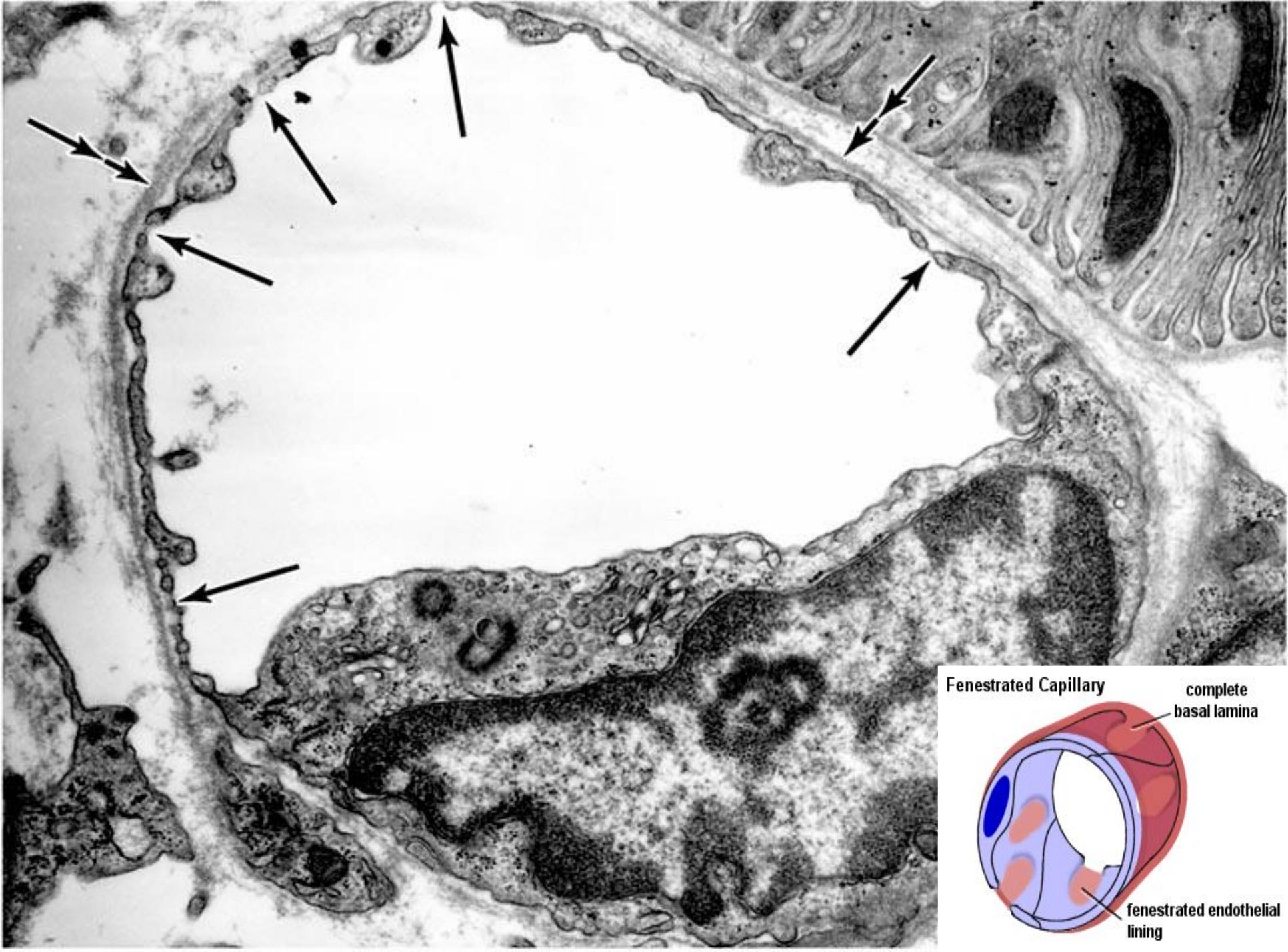




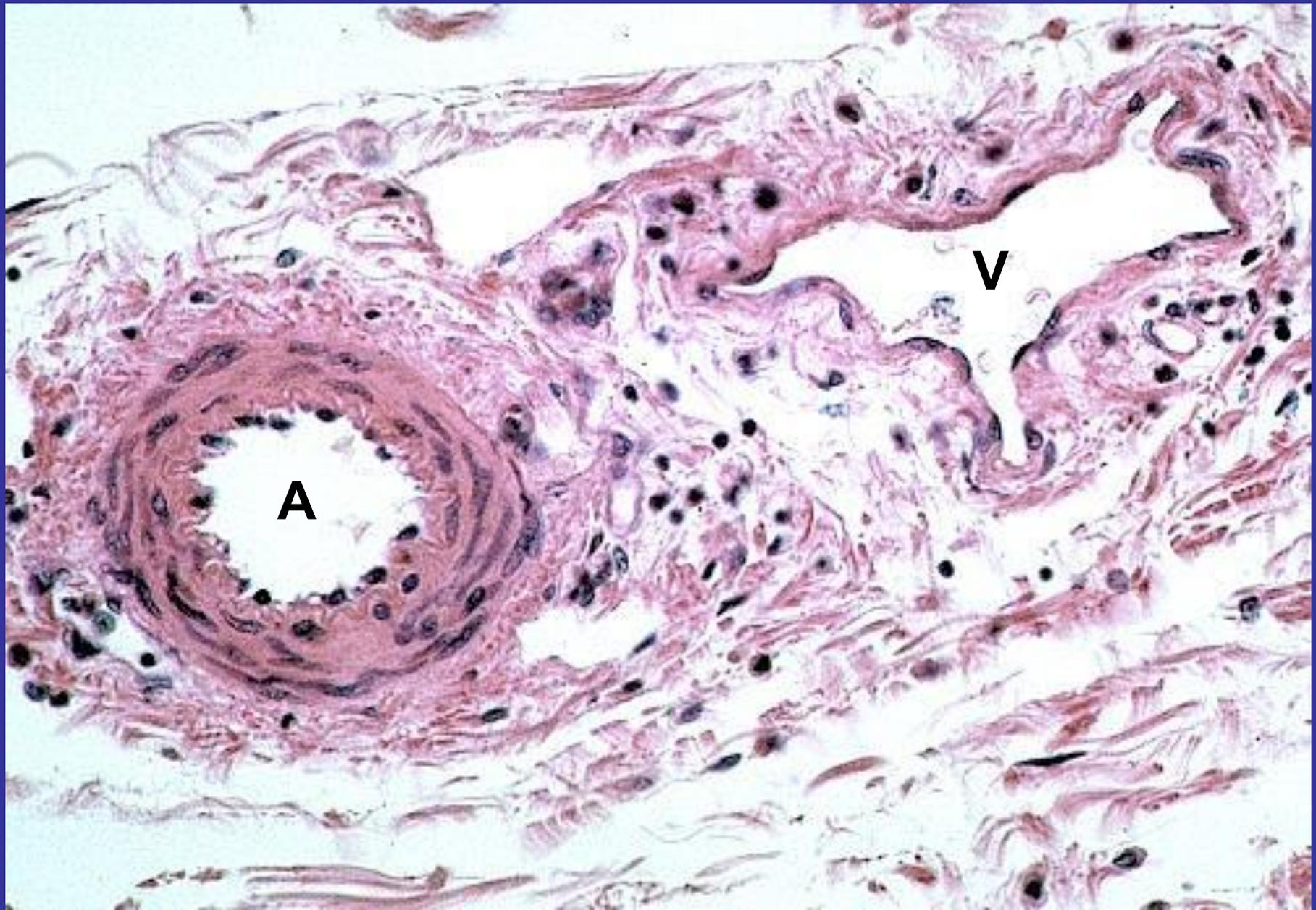


2.0 μm

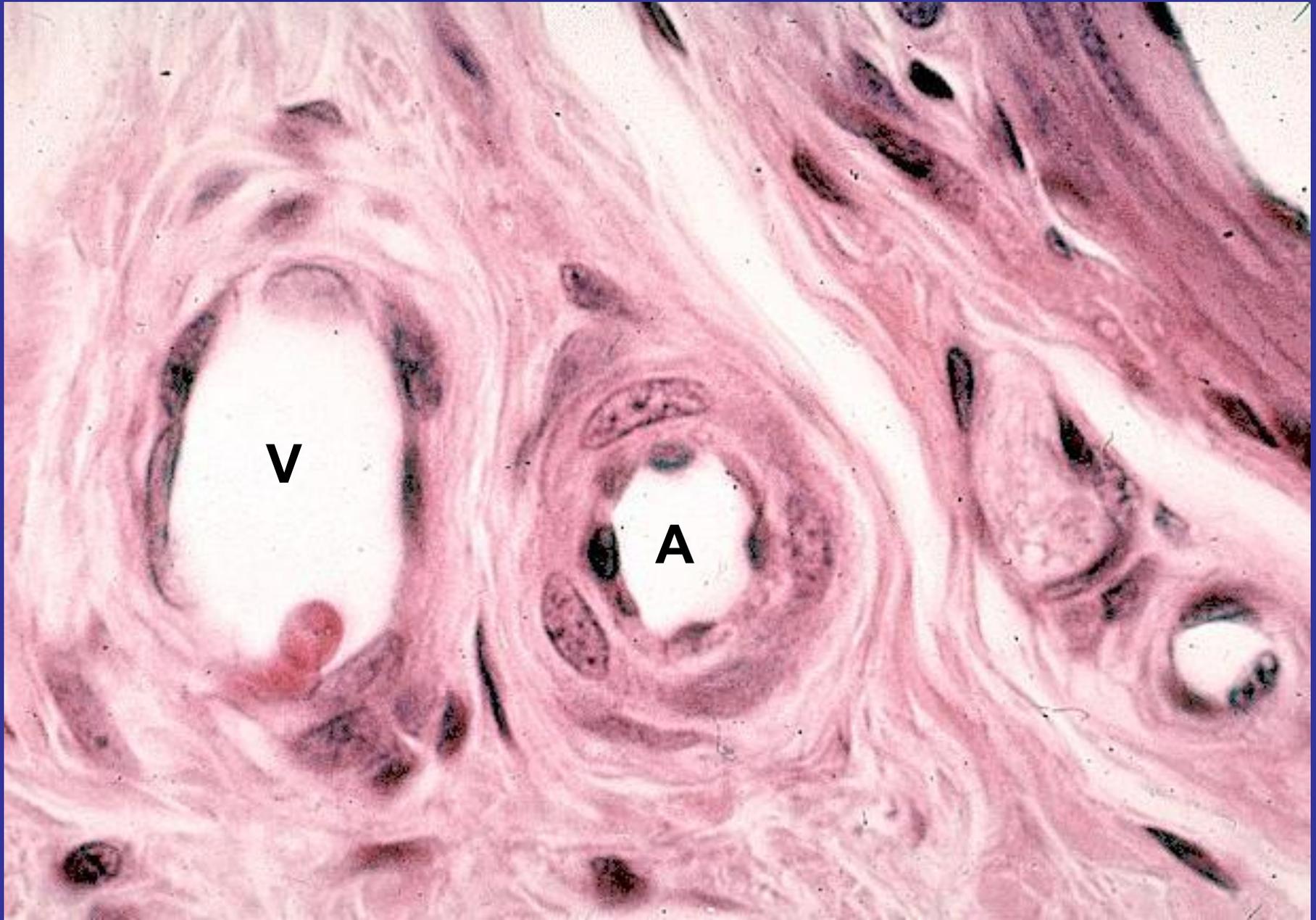




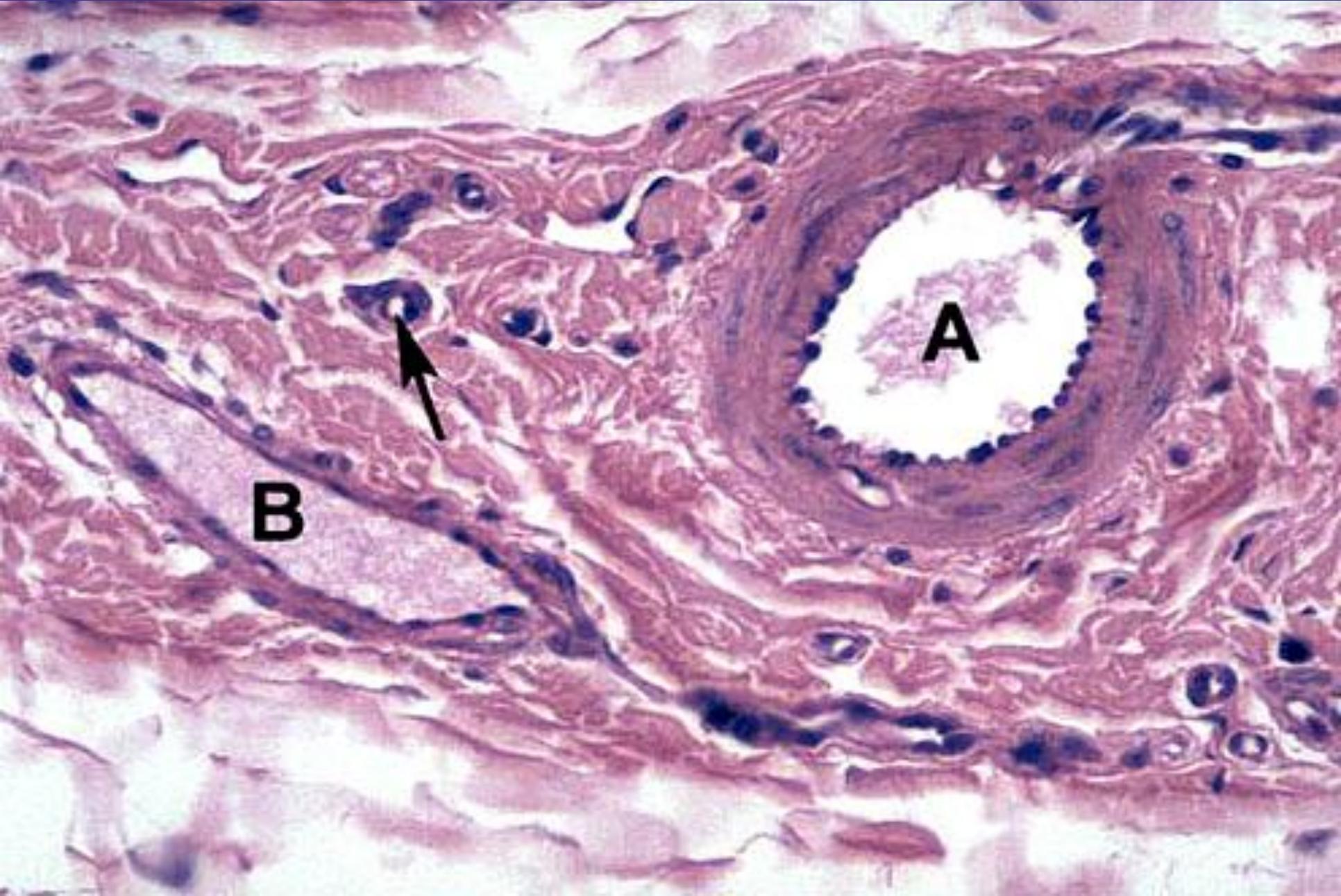
Артерия (А) и вена (V)



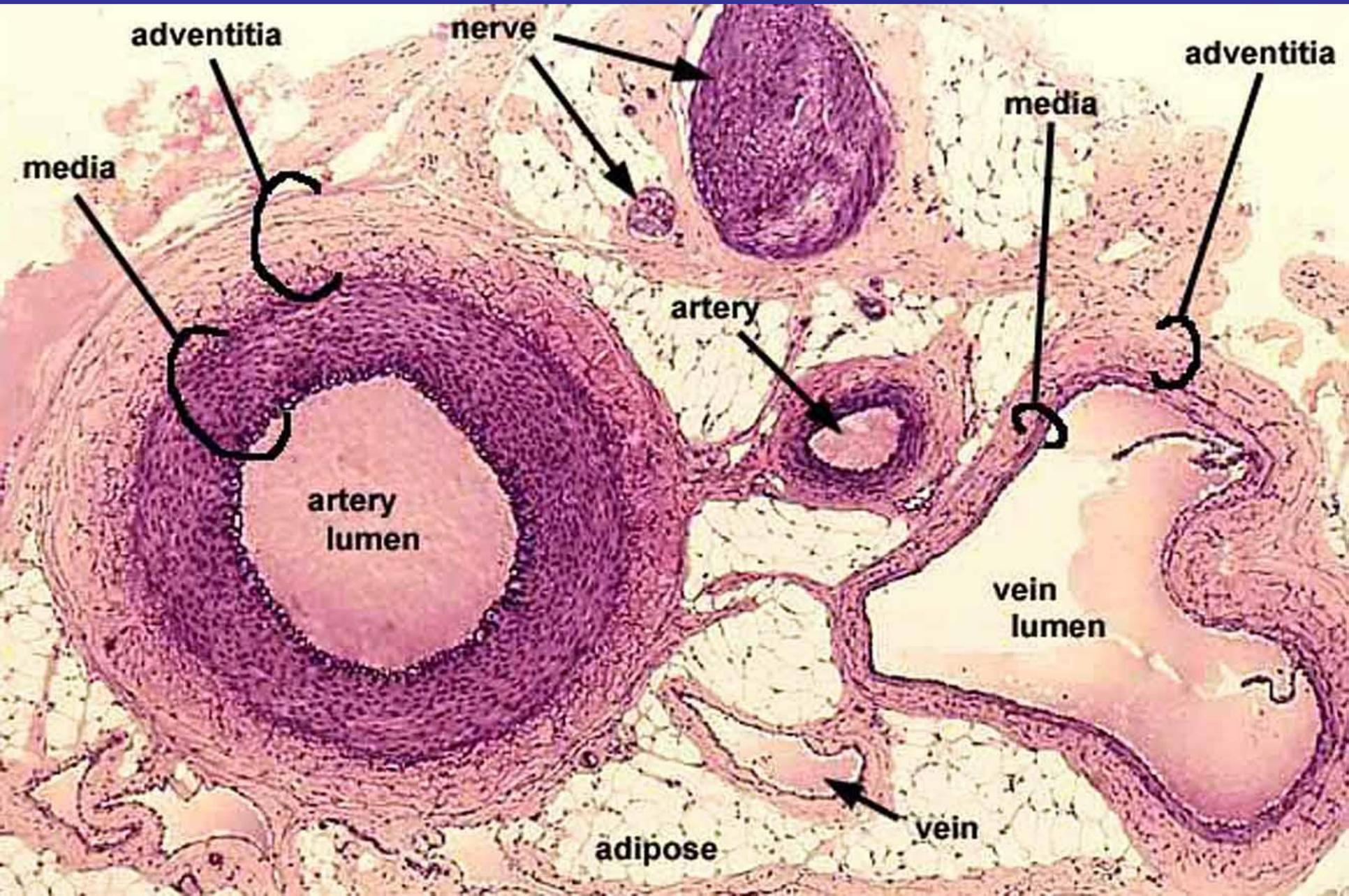
Венула (V) артериола (A)

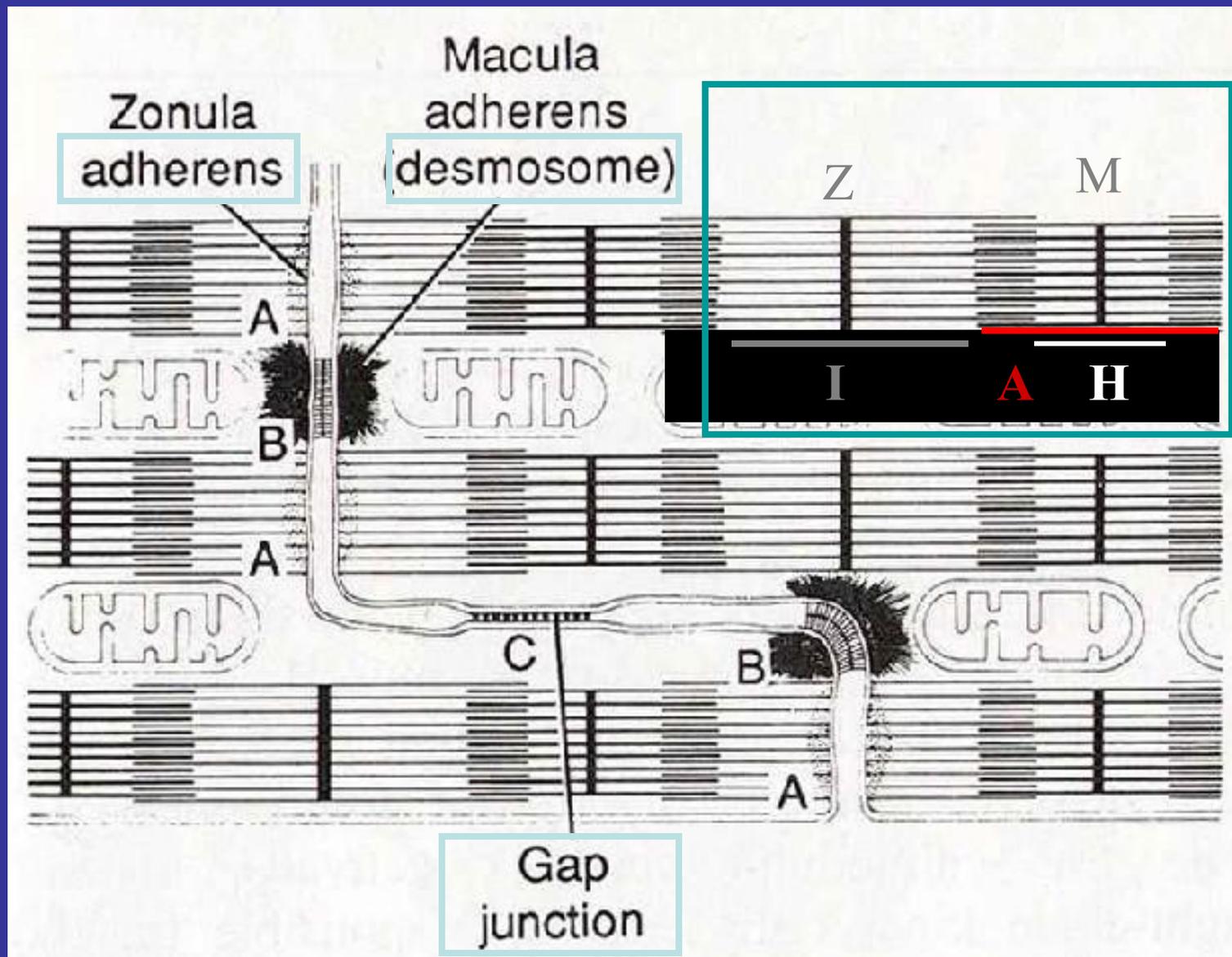


Артериола (А) и венула (В) – вокруг - капилляры



Артерия мышечного типа и вена





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

