

Запорожский государственный медицинский университет

Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА



Лектор: к.мед.н., ст.
преподаватель кафедры
гистологии, цитологии и
эмбриологии

**Федосеева Ольга
Витальевна**

План:

1. Общая характеристика и классификация сосудов
2. Микрососудистое русло
3. Артерии и вены
 - 3.1. Артерии
 - 3.2. Вены
4. Кровеносные капилляры
 - 4.1. Классификация гемокапилляров
 - 4.2. Функции эндотелия
5. Лимфатические сосуды

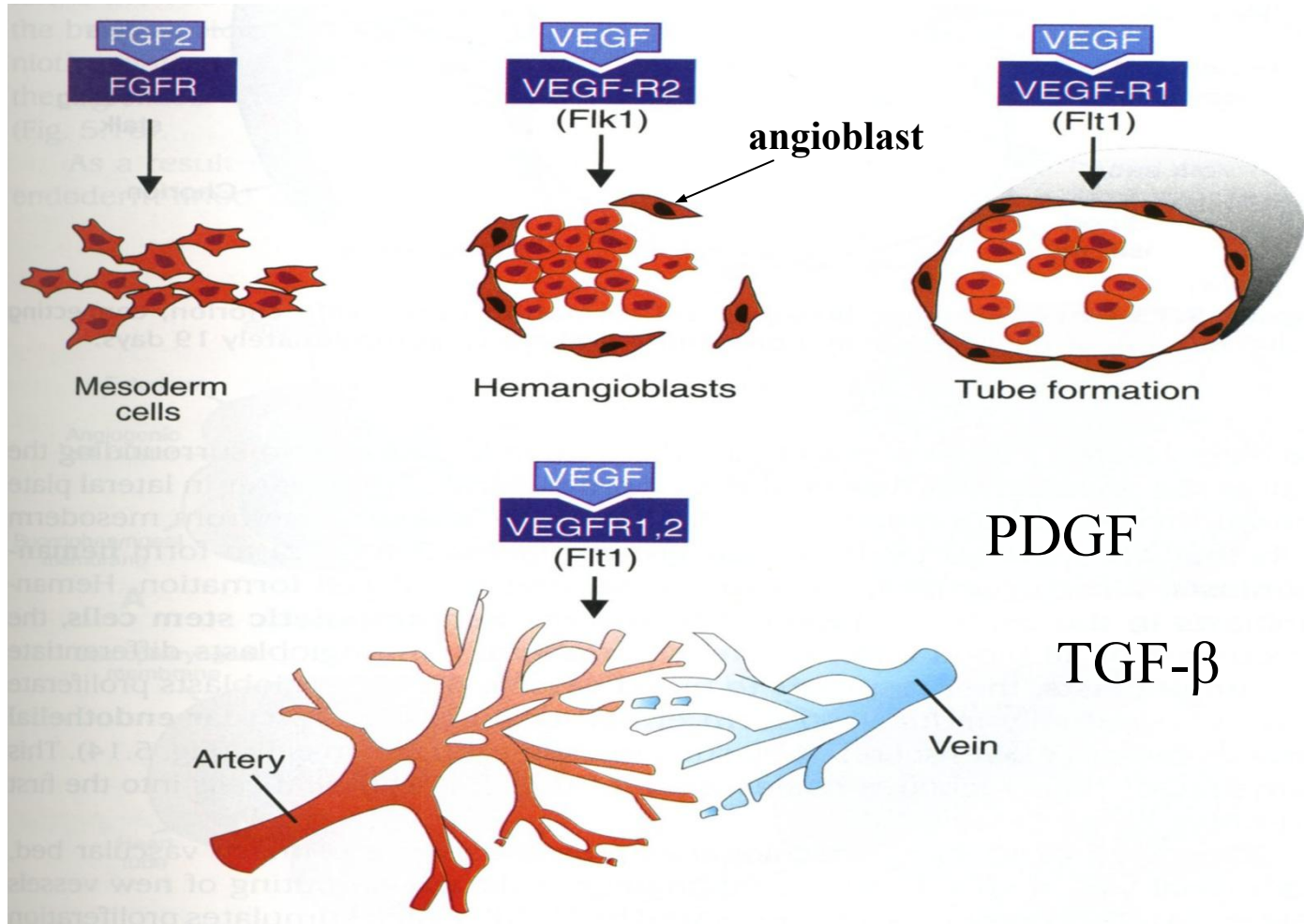
ФУНКЦИИ ССС:

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

АНГИОГЕНЕЗ

3 недели

Кровяные островки в стенке желточного мешка

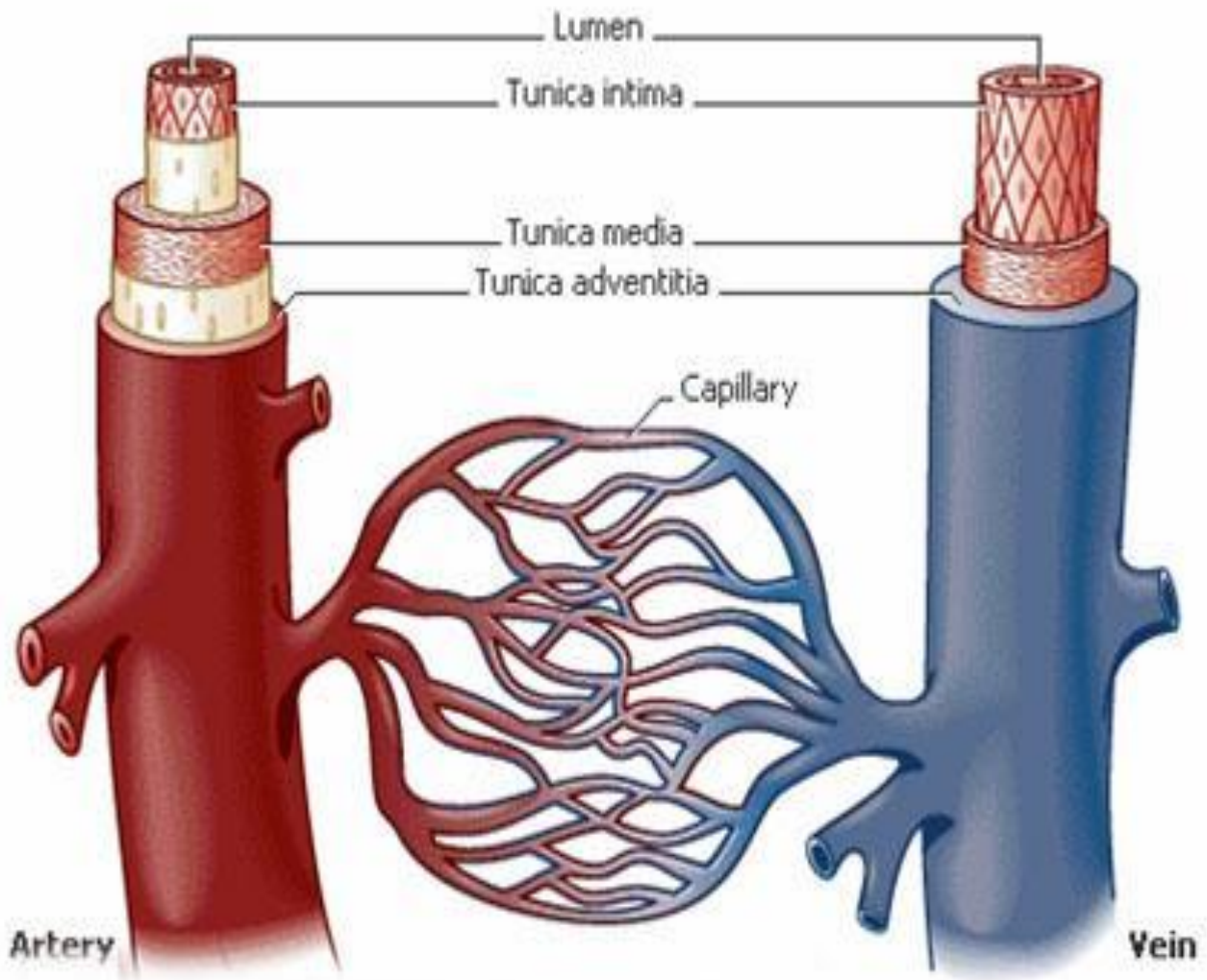


Кровеносные сосуды

Это система замкнутых трубок различного диаметра, осуществляющих транспортную функцию, регуляцию кровоснабжения органов и обмен веществ между кровью и окружающими тканями.

Классификация сосудов

- артерии
- артериолы
- гемокапилляры
- вены
- вены
- артериоловенозные анастомозы



Классификация артерий

артерии эластического типа

мышечно-эластического типа

мышечного типа

Общий план строения стенки артерий

(артерии мышечно-эластического типа - сонная, подключичная)

1 – внутренняя оболочка (tunica interna)

а) эндотелий

б) подэндотелиальный слой – рыхлая волокнистая соединительная ткань

в) внутренняя эластическая мембрана – сплетение эластических волокон

2 – средняя оболочка (tunica media)

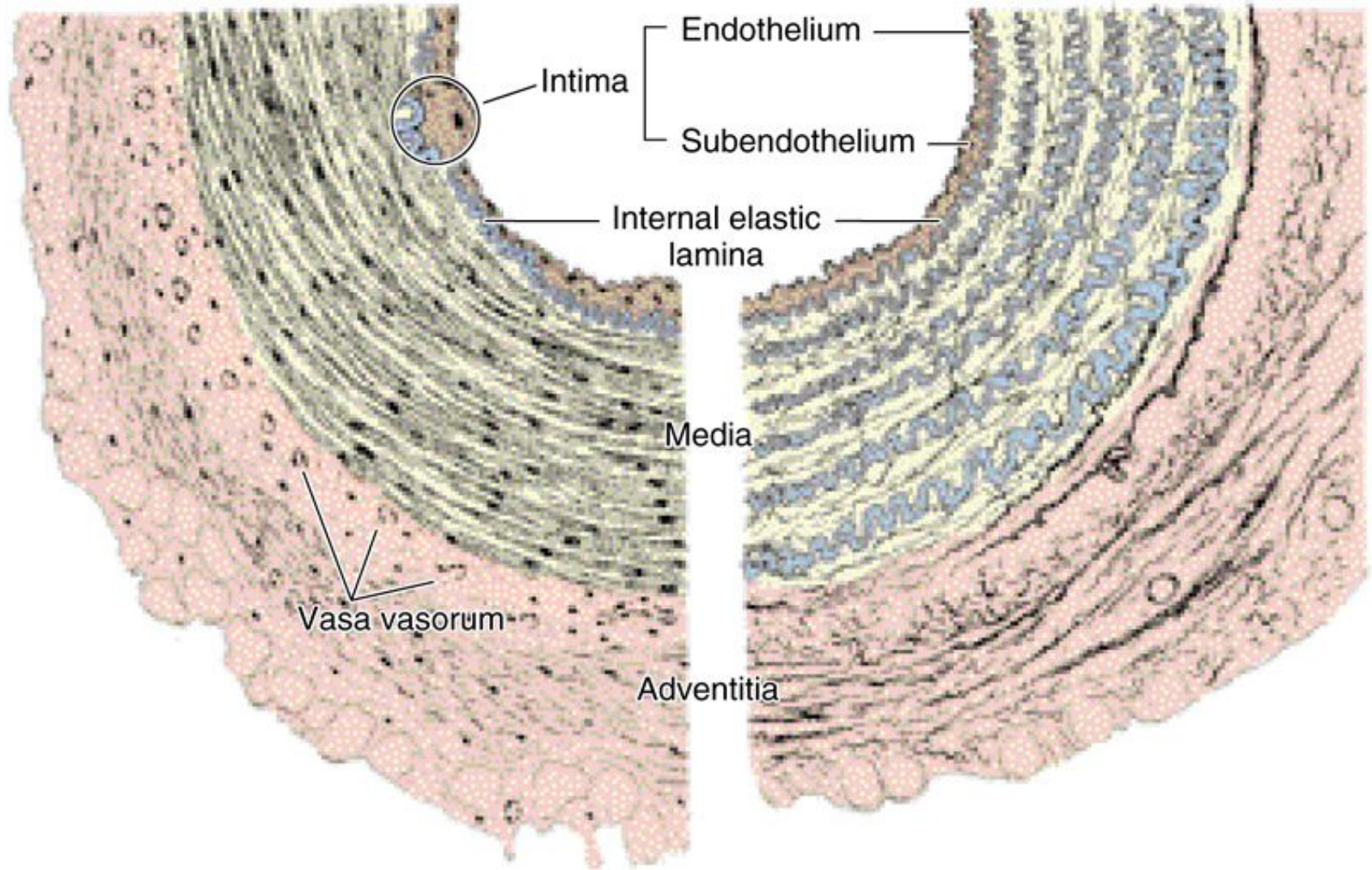
а) гладкомышечные клетки и эластические волокна в равном количестве

б) наружная эластическая мембрана

3. – наружная оболочка – рыхлая соединительная ткань, содержащая кровеносные сосуды и нервы.

Артерии

мышечного типа эластического типа

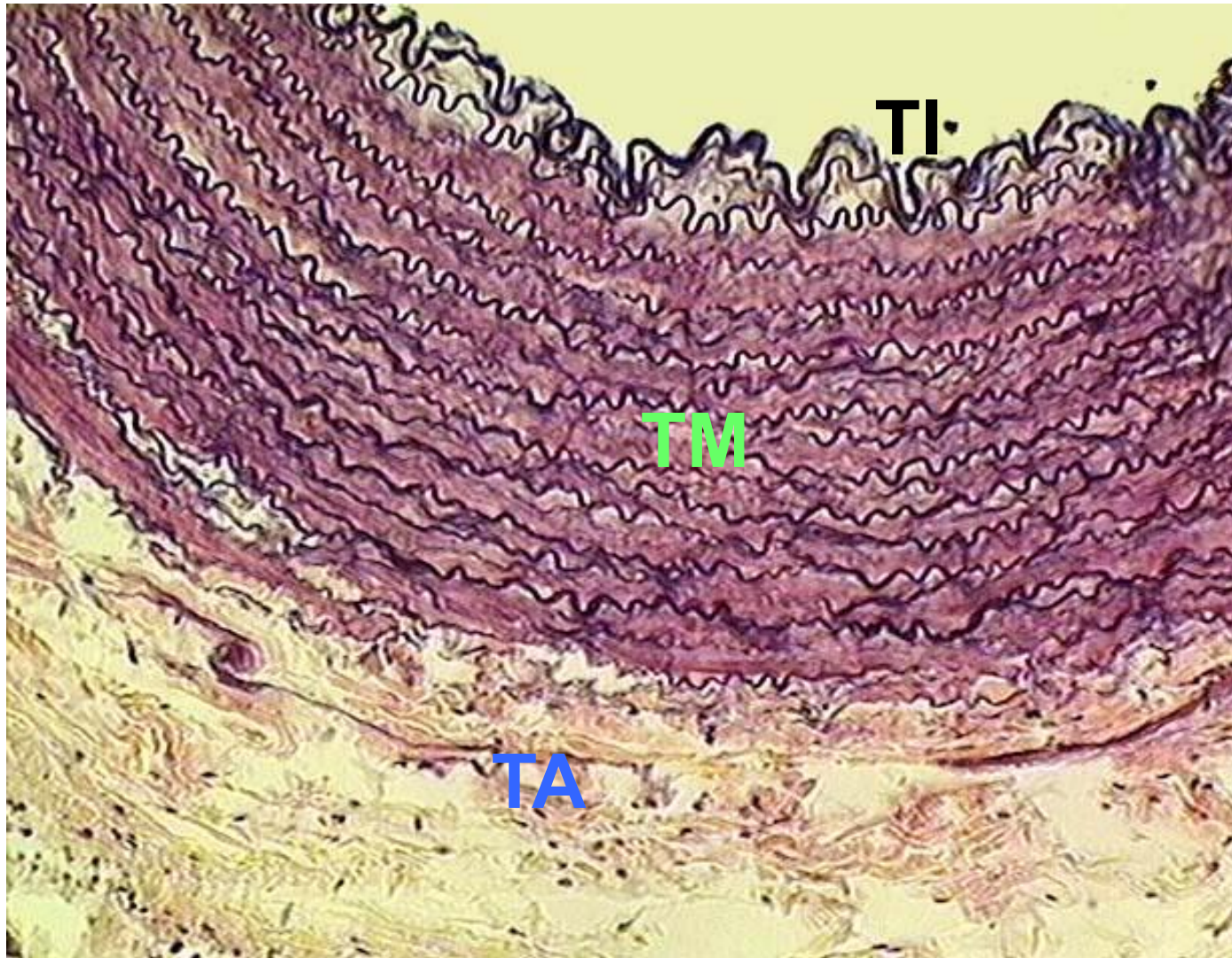


ОСОБЕННОСТИ АРТЕРИЙ ЭЛАСТИЧЕСКОГО ТИПА

(аорта, легочная артерия)

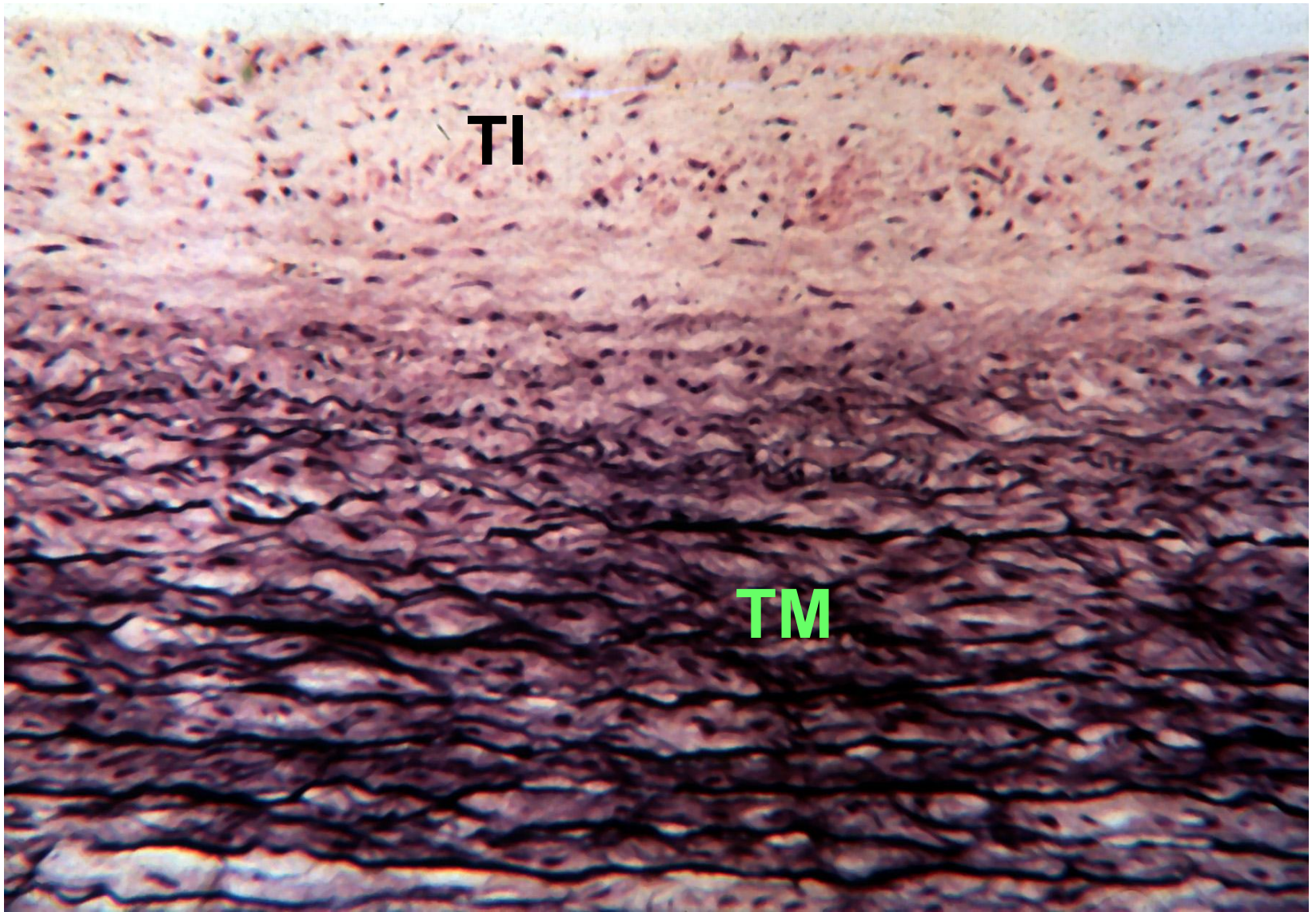
- 1 – отсутствует внутренняя эластическая мембрана во внутренней оболочке
- 2 – в средней оболочке преобладают эластические волокна, которые образуют окончатые мембраны
- 3 – отсутствует наружная эластическая мембрана

Стенка артерии эластического типа



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

Аорта



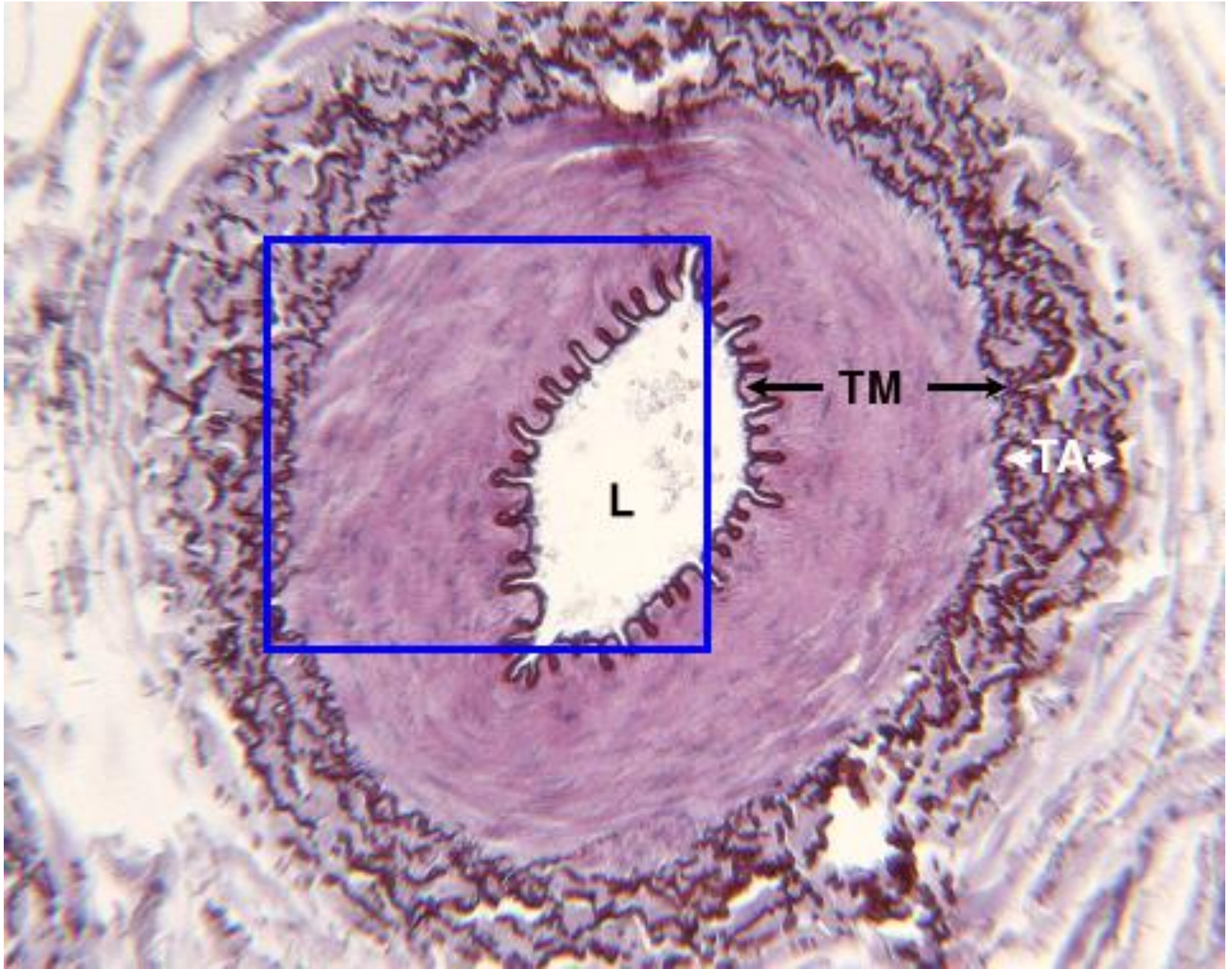
Thicken T. Intima (TI); Elastin predominates in the T. Media (TM)

ОСОБЕННОСТИ АРТЕРИЙ МЫШЕЧНОГО ТИПА

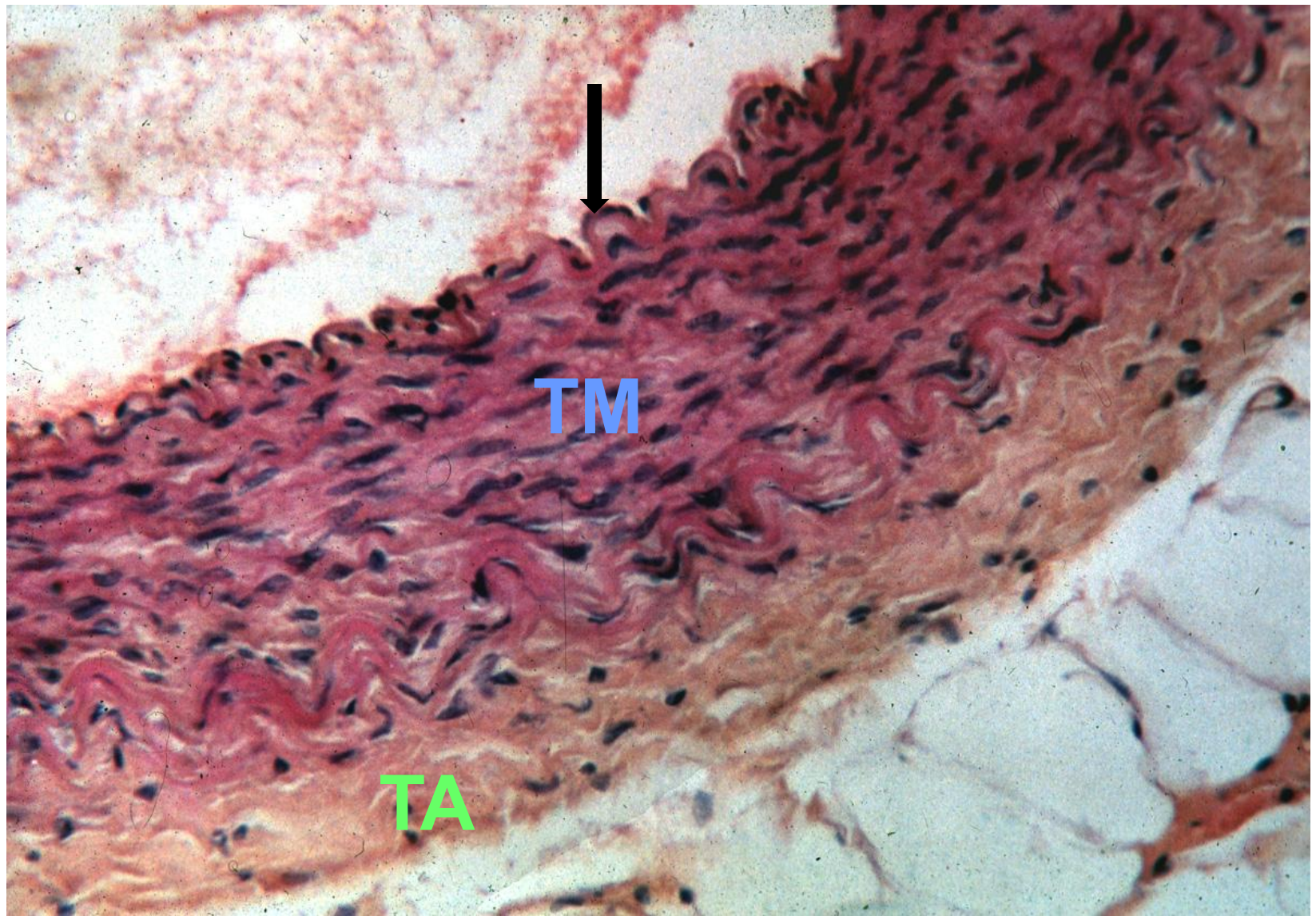
(артерии среднего и мелкого калибра)

1 – в средней оболочке преобладают
пласты гладкомышечных клеток

Артерия мышечного типа



Артерия мышечного типа



КЛАССИФИКАЦИЯ ВЕН

1- безмышечного типа (твердой и мягкой мозговых оболочек, сетчатки глаза, костной, селезенки и плаценты)

2- мышечного типа

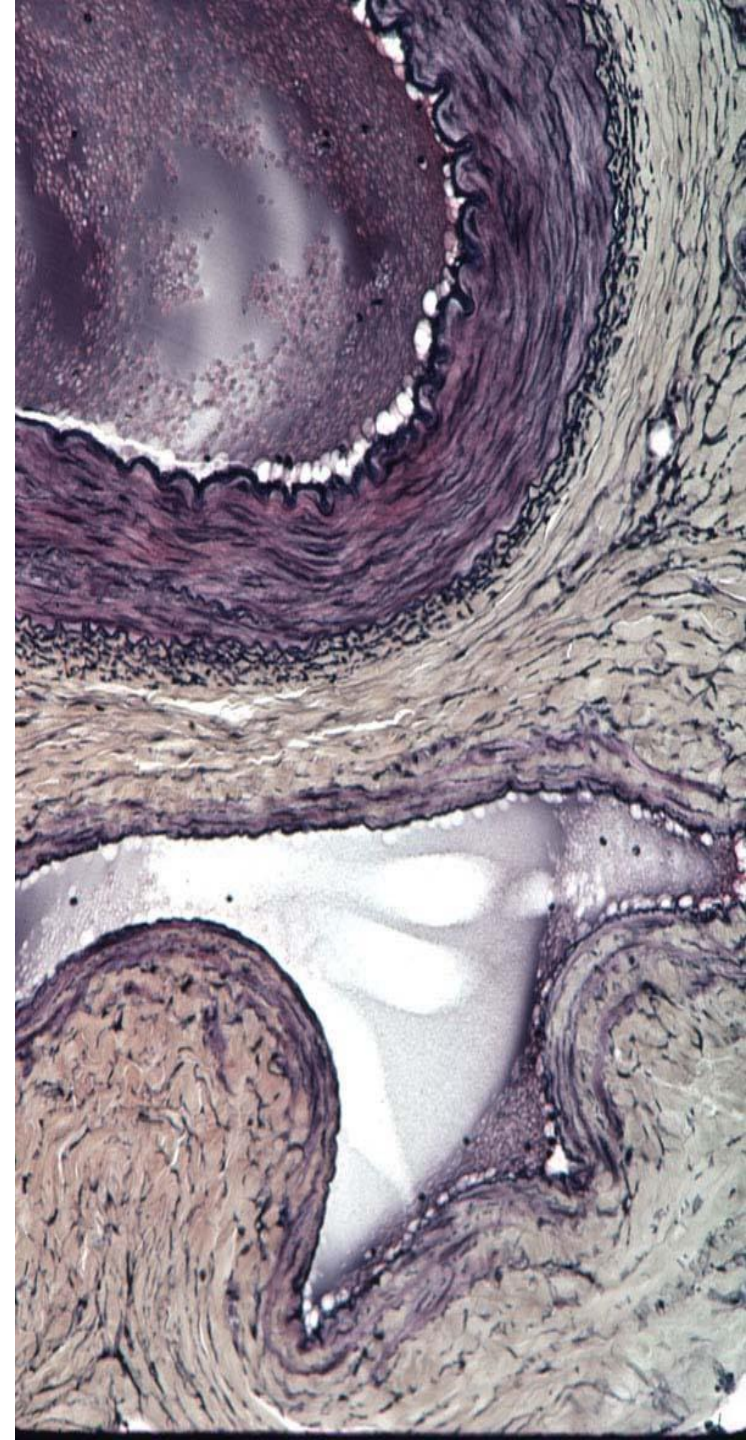
а) со слабым развитием мышечных элементов (вены верхней части туловища, шеи, лица, а также верхняя полая вена)

б) со средним развитием мышечных элементов (напр. плечевая вена)

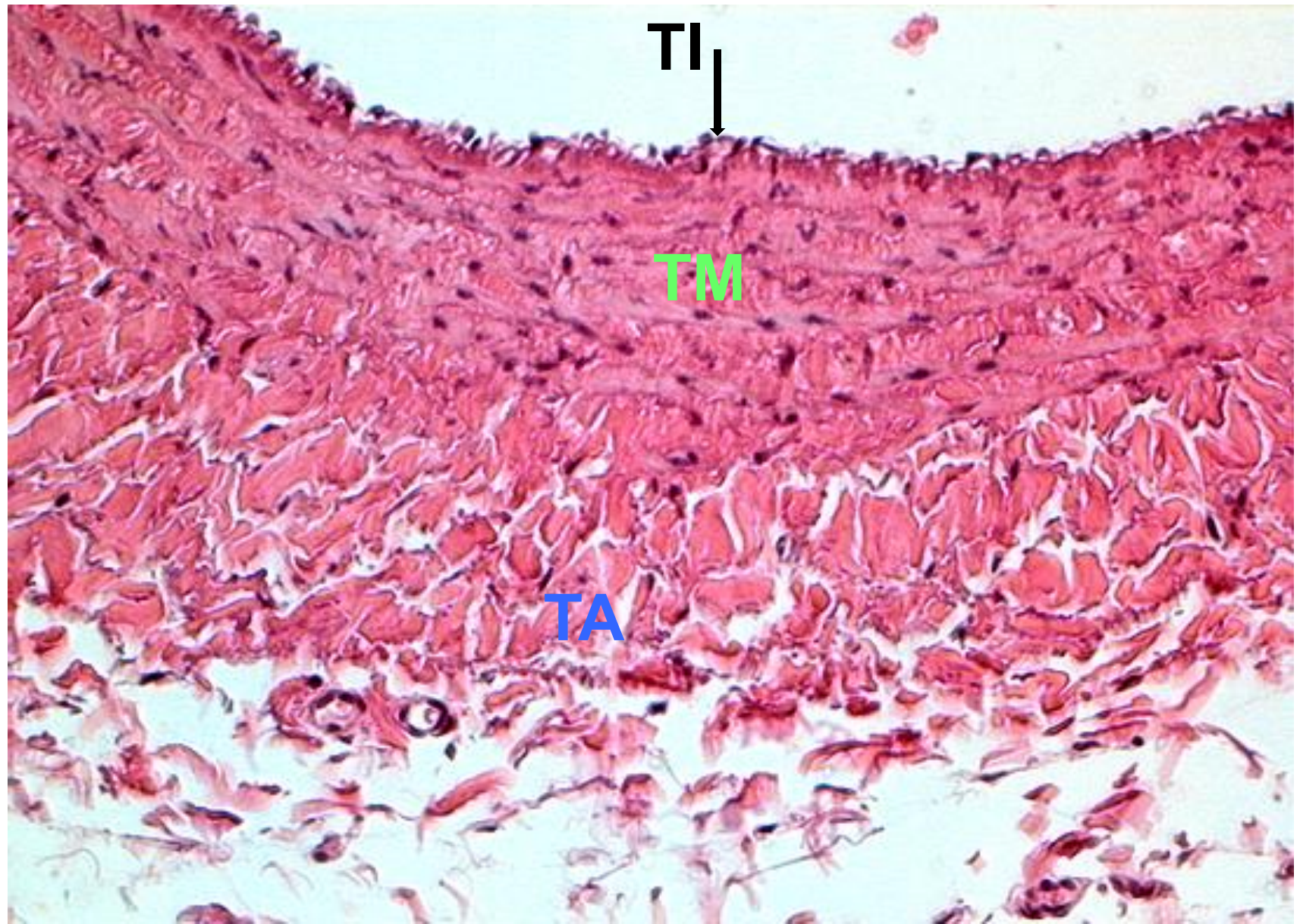
в) с сильным развитием мышечных элементов (вены нижней половины туловища и др.)

Отличия в строении стенки вены и артерии

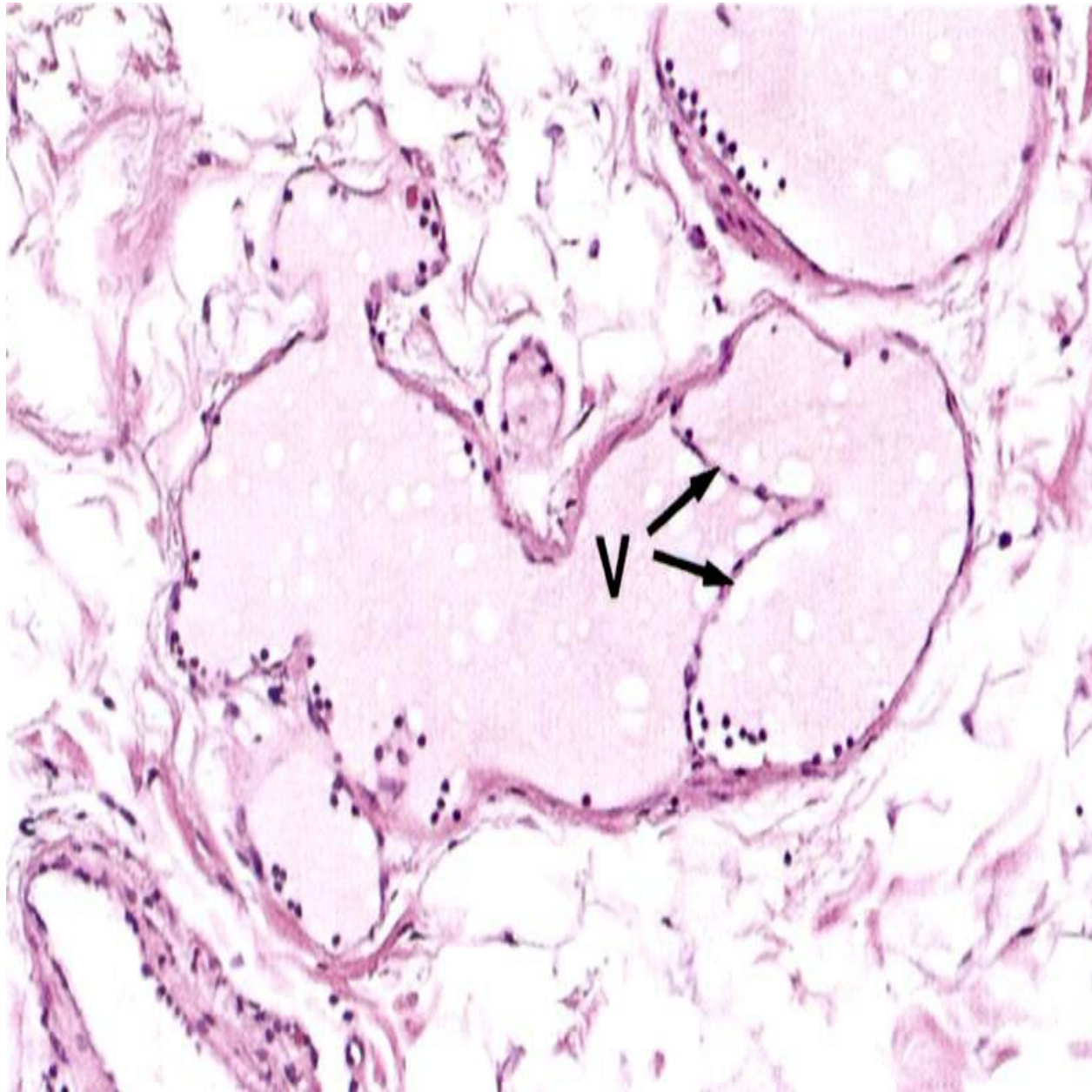
- 1) Стенка вены более тонкая
 - 2) Отсутствуют внутренняя и наружная эластические мембраны
 - 3) Менее развита средняя оболочка
 - 4) Сильнее развита наружная оболочка
 - 5) Просвет имеет неправильную форму
 - 6) Вены могут иметь клапаны
 - 7) В венах мышечные элементы в средней оболочке развиты слабее, чем в артериях
- В стенке вен присутствуют лимфатические капилляры



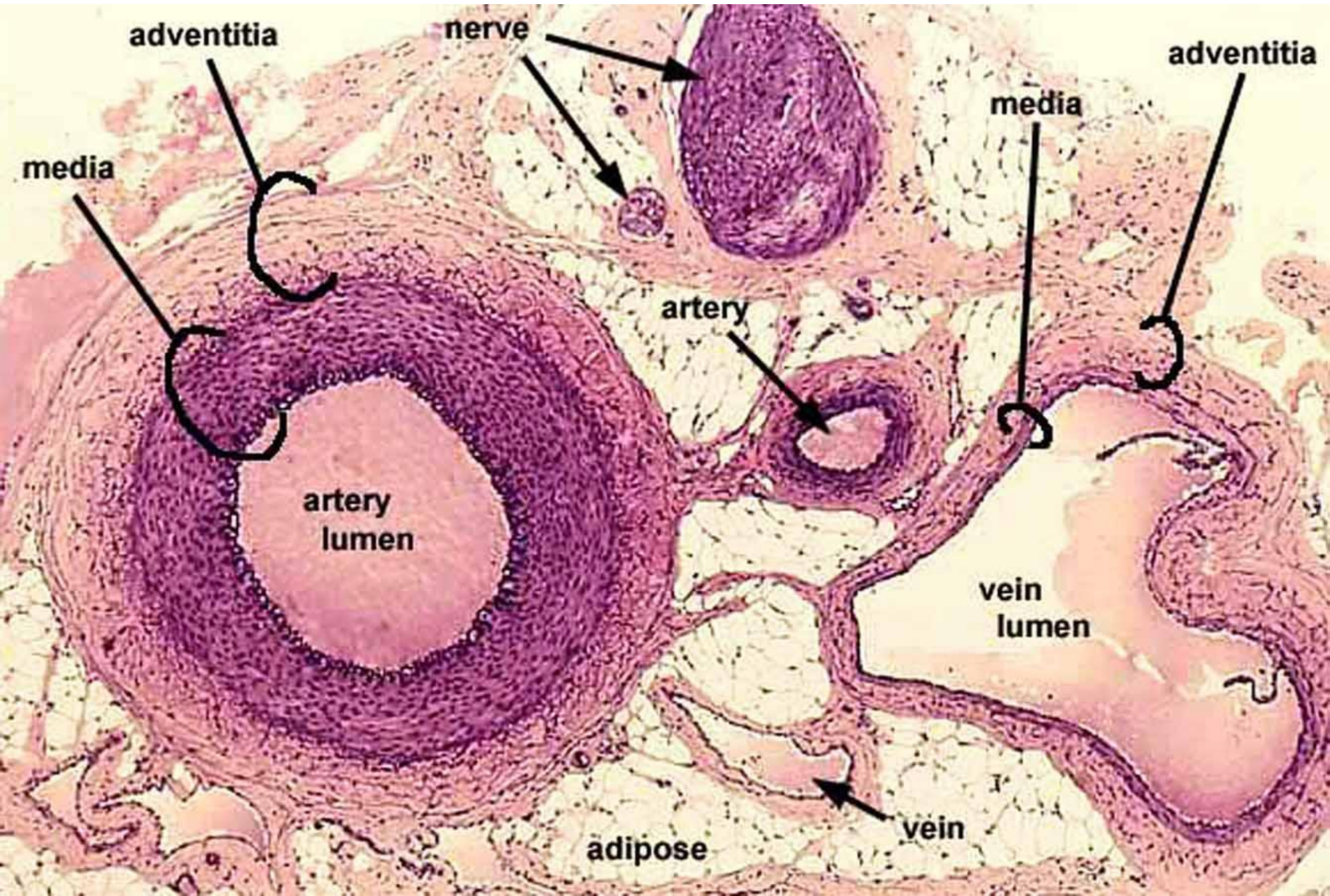
Стенка вены – TI = T. Intima; TM = T. Media;
TA = T. Adventitia



Вены с клапанами



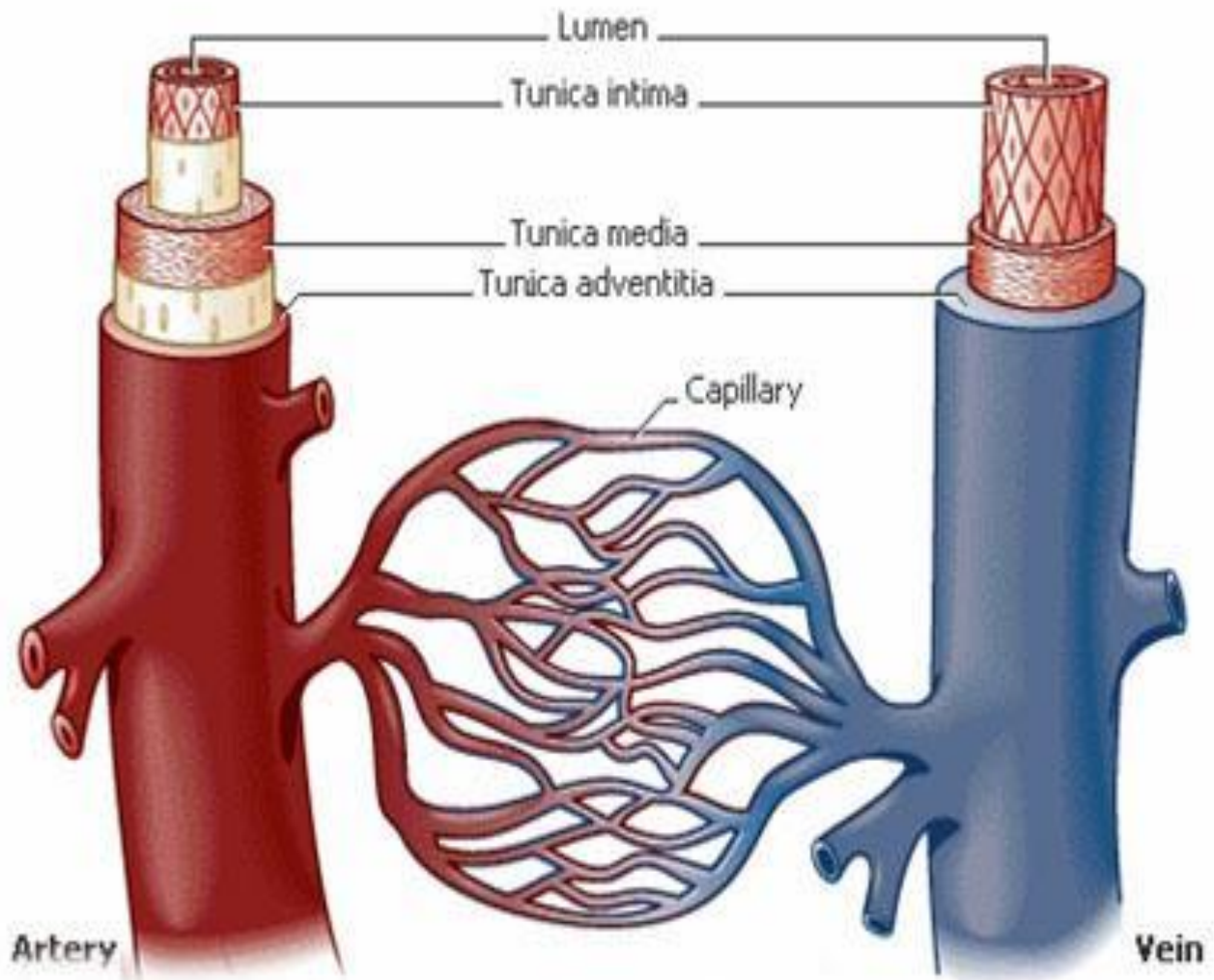
Артерия мышечного типа и вена



Микроциркуляторное русло

Состоит из отдельных участков-ангионов, которые включают:

- Артериолы**
- Прекапилляры**
- Капилляры**
- Посткапилляры**
- Вены**
- Артериоловенозные анастомозы**



Функции:

- 1) обеспечивает регуляцию кровенаполнения органов
- 2) транскапиллярный обмен
- 3) дренажно-депонирующую функцию

Артериолы:

1. Внутренняя оболочка
 - а) эндотелий (в базальной мембране есть перфорации)
 - б) тонкий подэндотелиальный слой
2. Средняя оболочка – циркулярно-ориентированные гладкомышечные клетки (в местах перехода в капилляры образуют сфинктеры)
3. Наружная оболочка – соединительная ткань.

Функция – регуляция объема поступающей крови в капилляры.

Артериола



Капилляры:

1. Эндотелий
2. Базальная мембрана
3. Перициты

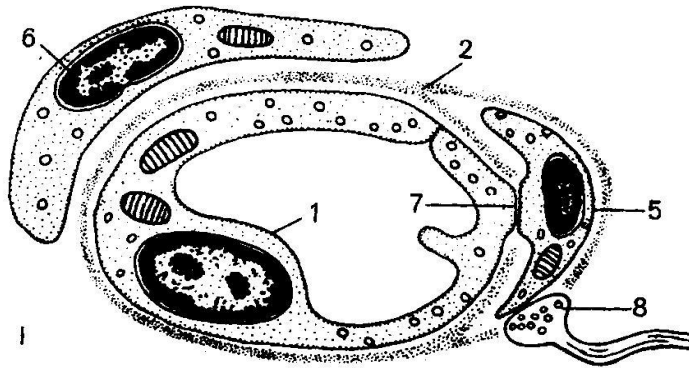
Классификация капилляров:

- Соматического типа – d до 10 мкм, нефенестрированный эндотелий и сплошная базальная мембрана. (Находятся в коже мышечной ткани, сердце, головном мозге.)
- Висцерального типа – фенестрированный эндотелий и сплошная базальная мембрана. (Локализуются в почке, тонкой кишке, железах внутренней секреции.)
- Синусоидные – имеют фенестры в эндотелии и поры в базальной мембране. Диаметр 20-30 мкм. (Находятся в кроветворных органах, печени.)

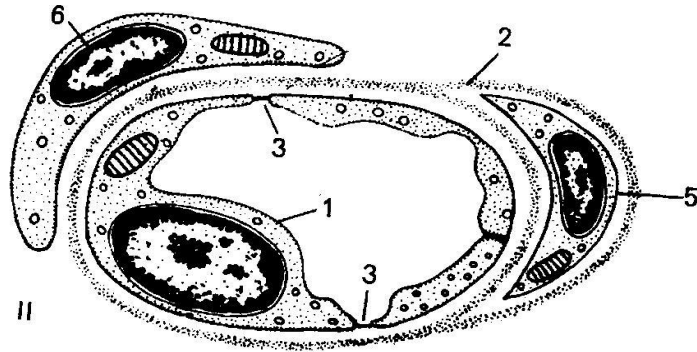
Функции:

1. обмена веществ и газов между кровью и тканями
2. участие в гистогематических барьерах
3. обеспечение микроциркуляции

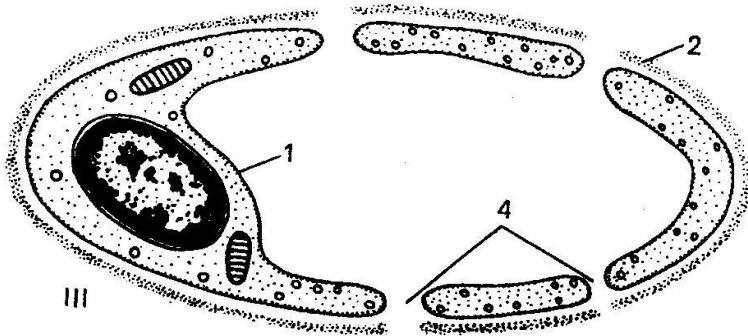
Типы капилляров



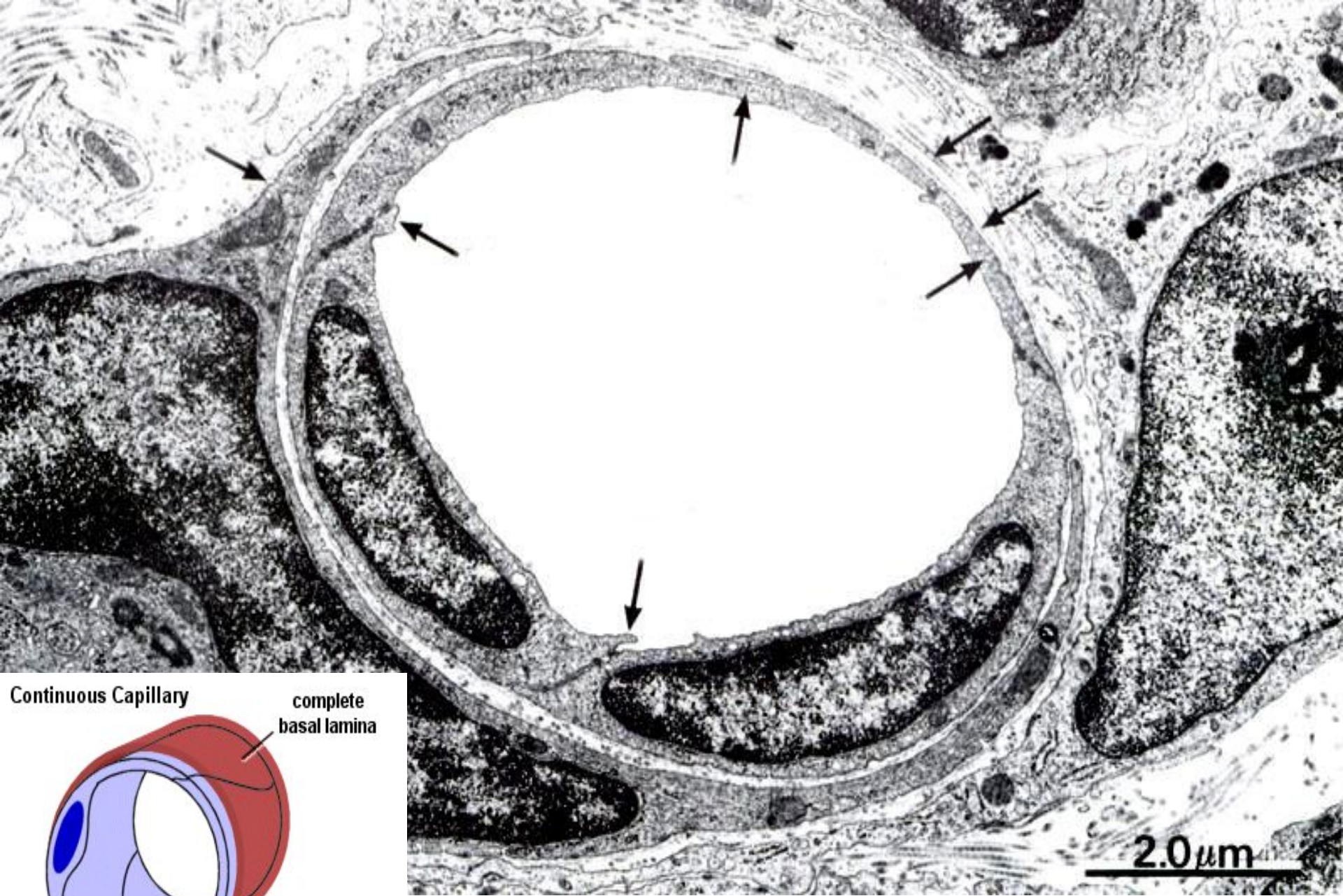
Соматический тип



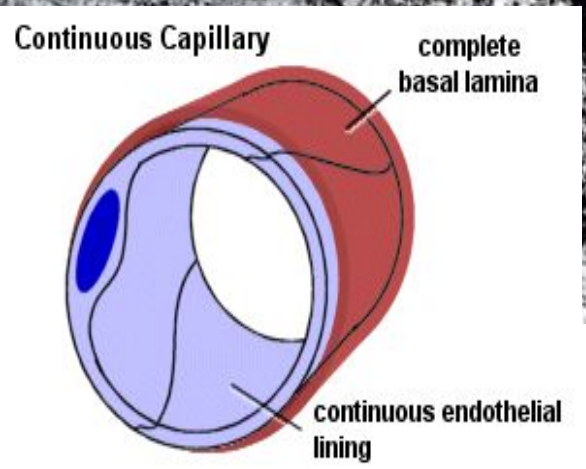
Висцеральный тип



Синусоидный тип



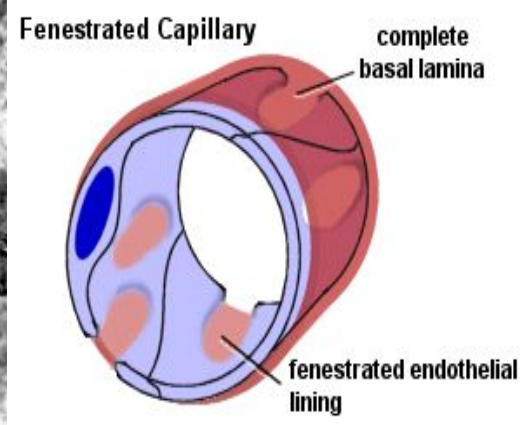
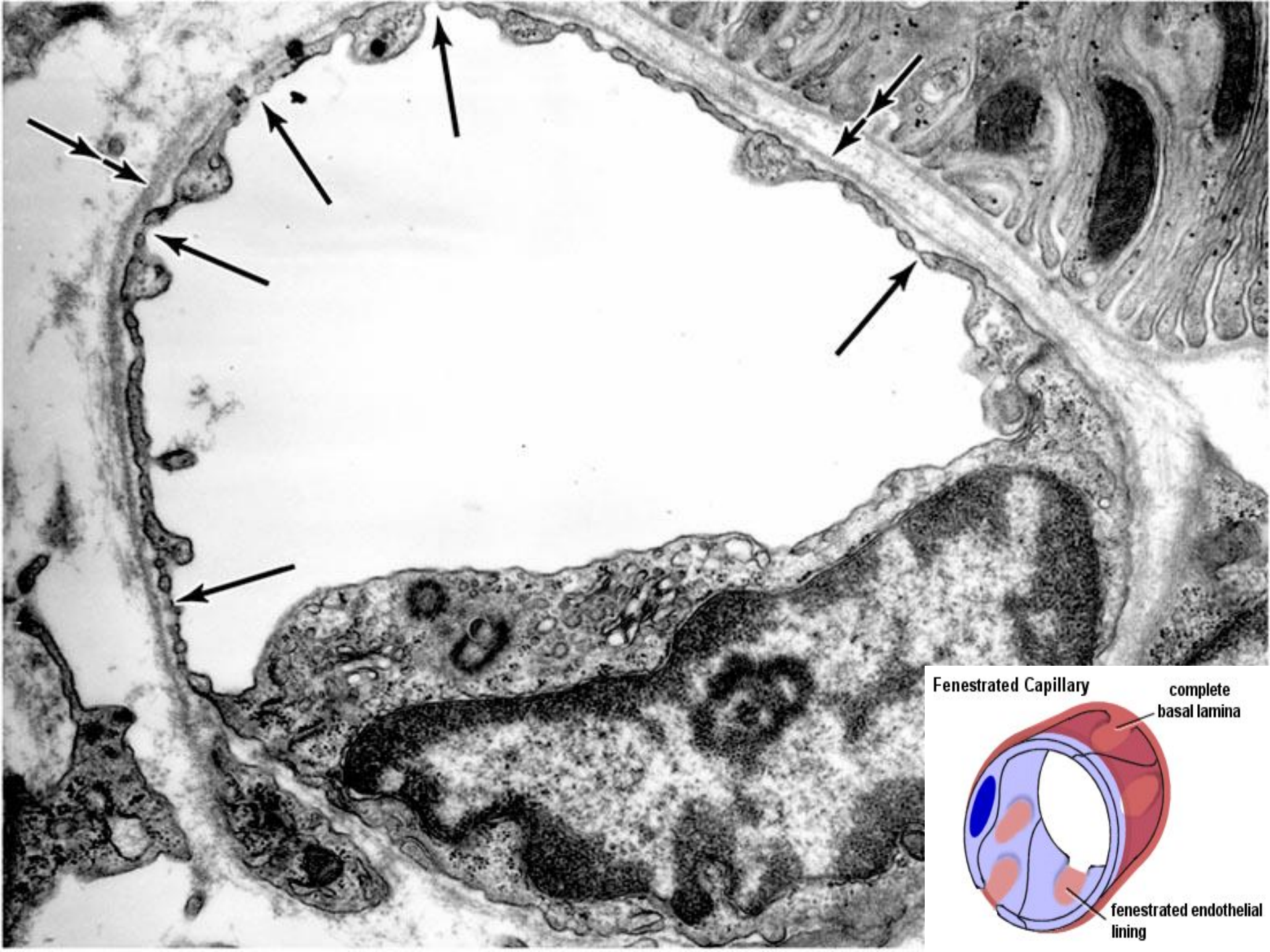
2.0 μm

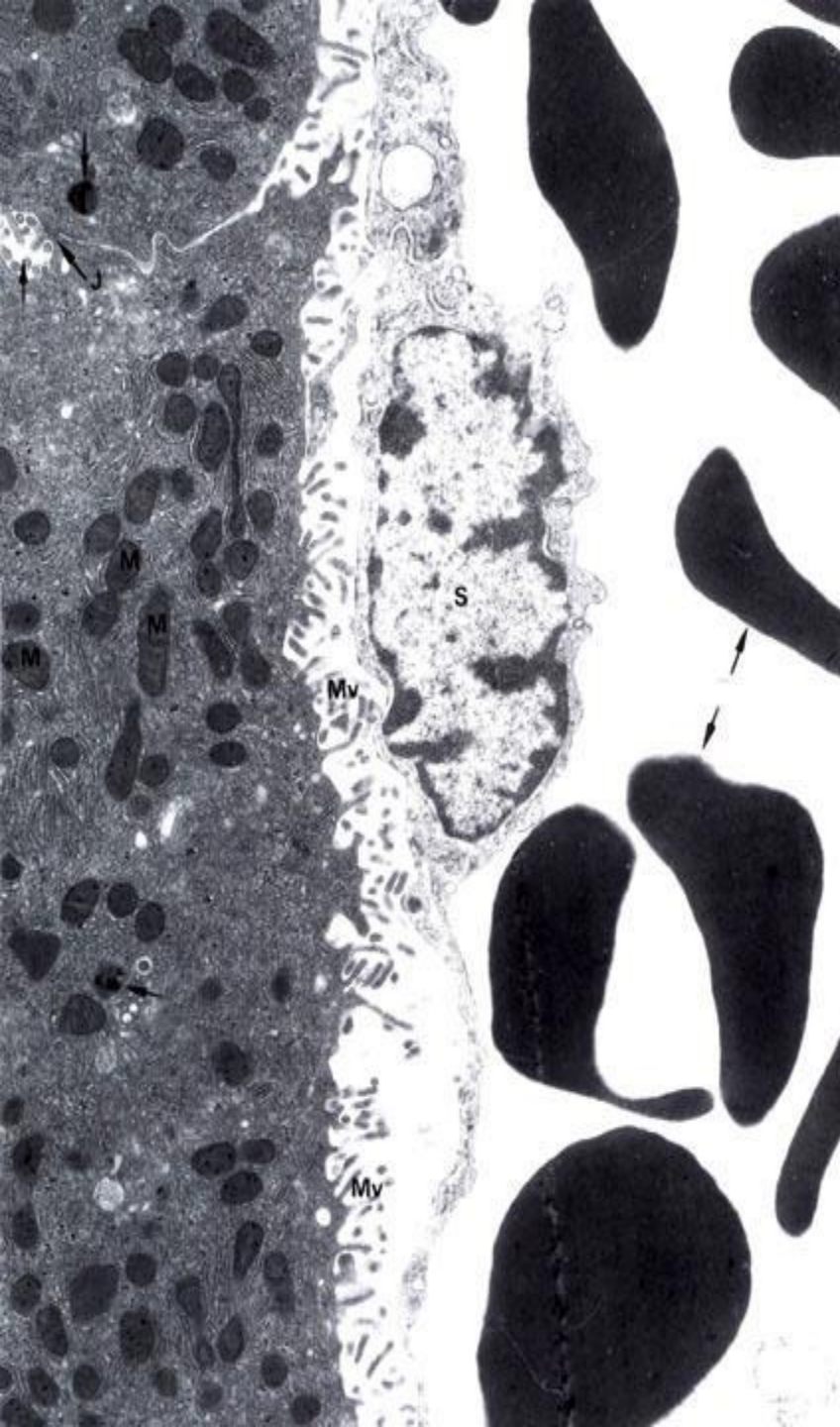


Continuous Capillary

complete basal lamina

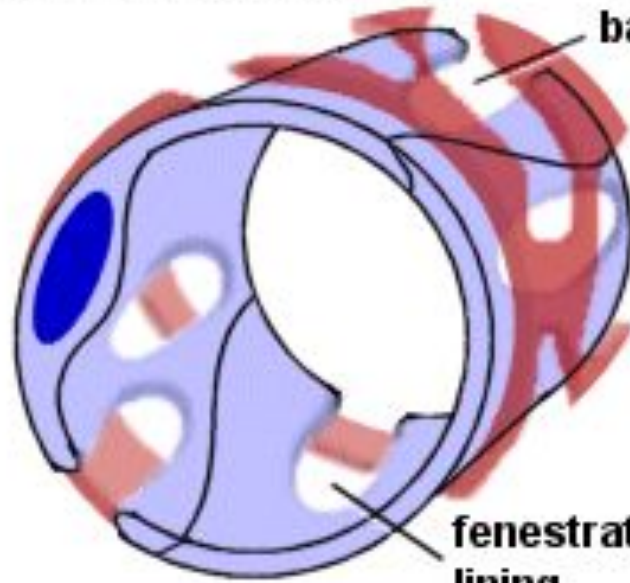
continuous endothelial lining



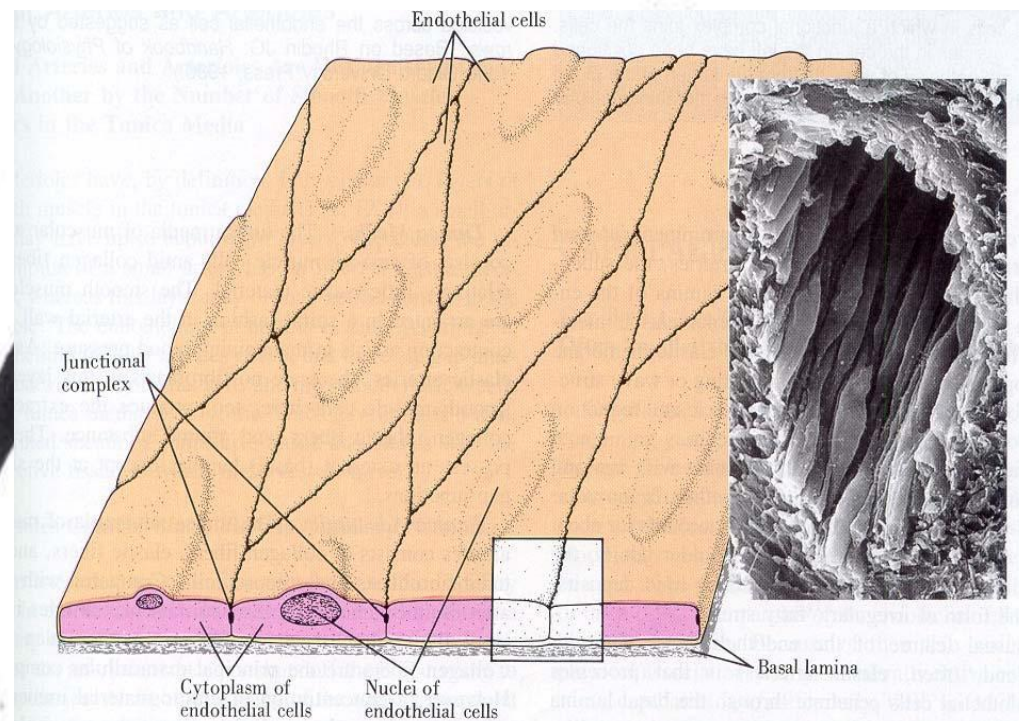


Discontinuous Capillary

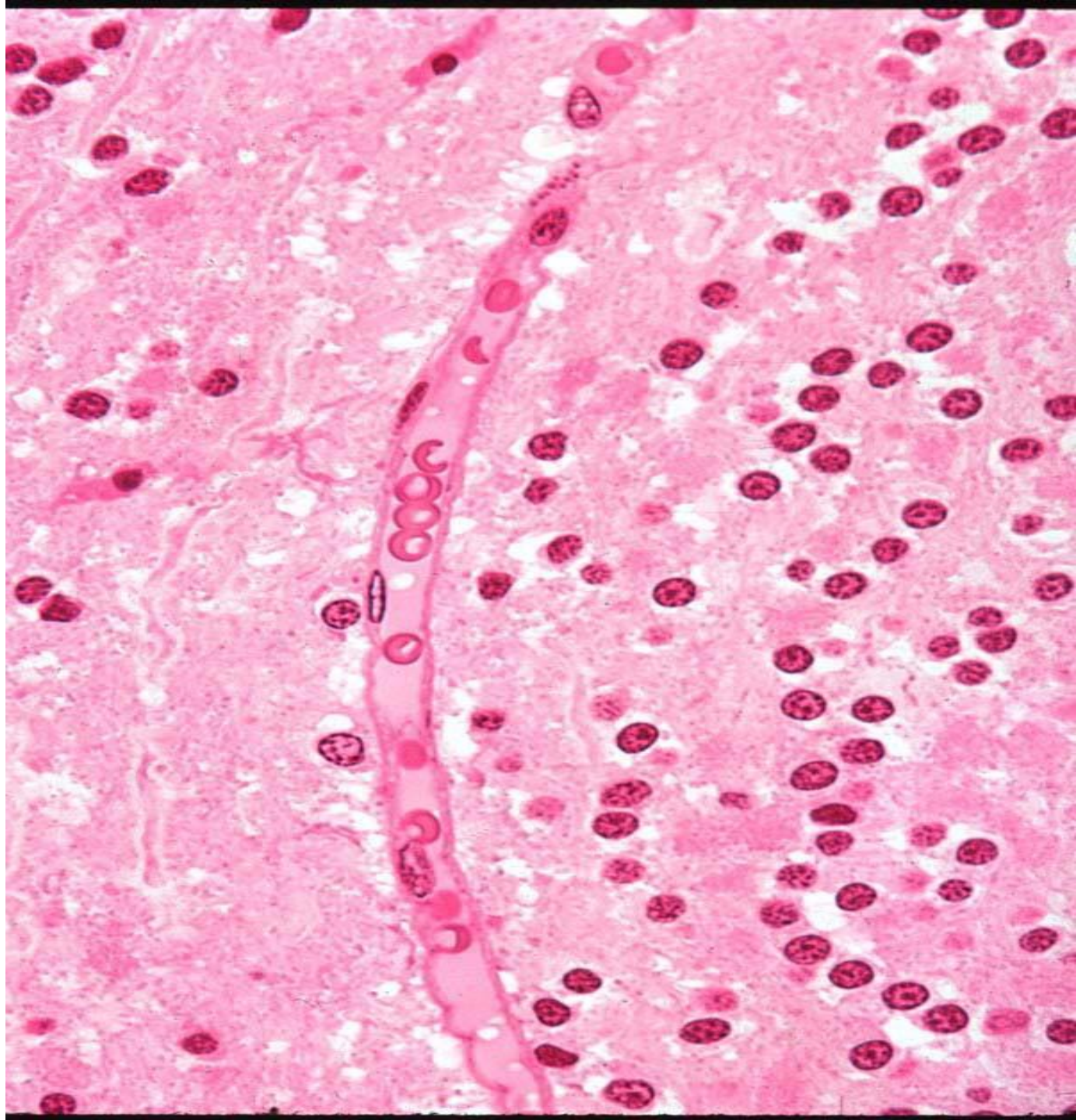
incomplete basal lamina



fenestrated endothelial lining



12.4 Diagram of luminal surface and cut edge of an artery of a small vessel showing the wall of the endothelial lining.



Функции эндотелия

- атромбогенная
- участие в образовании базальной мембраны
- барьерная
- участие в регуляции сосудистого тонуса
- сосудообразующая
- секреция липопротеидлипазы и др.в-в

ВЕНУЛЫ

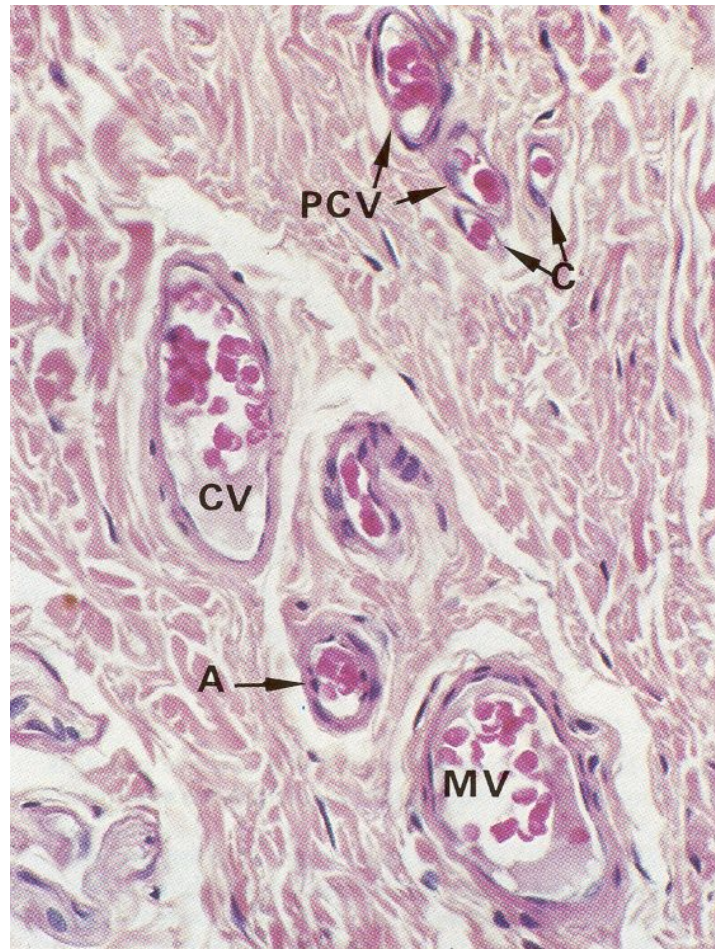
Стенка имеет такое же строение как и капилляр, однако характеризуется большим количеством перicyтов и большим диаметром.

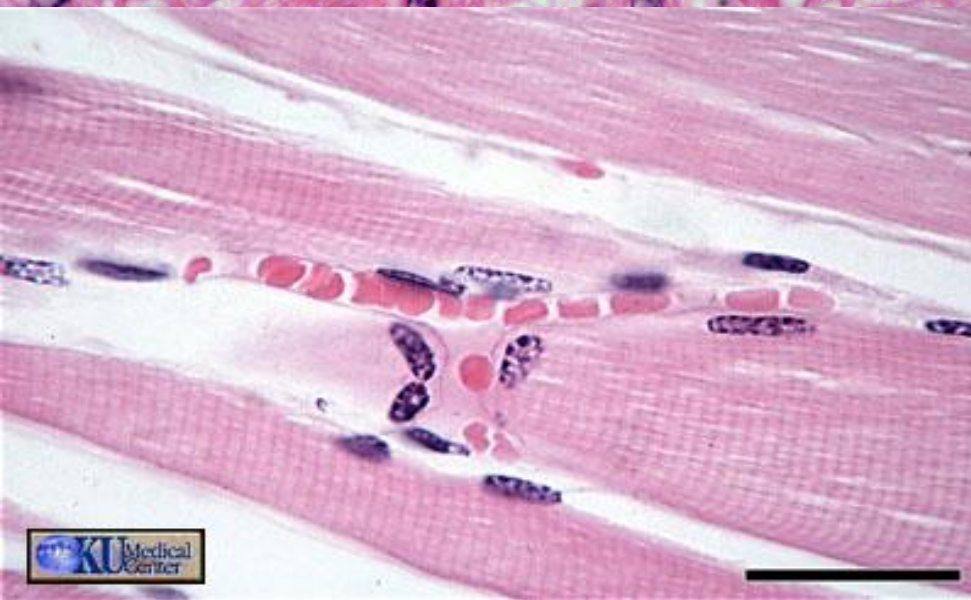
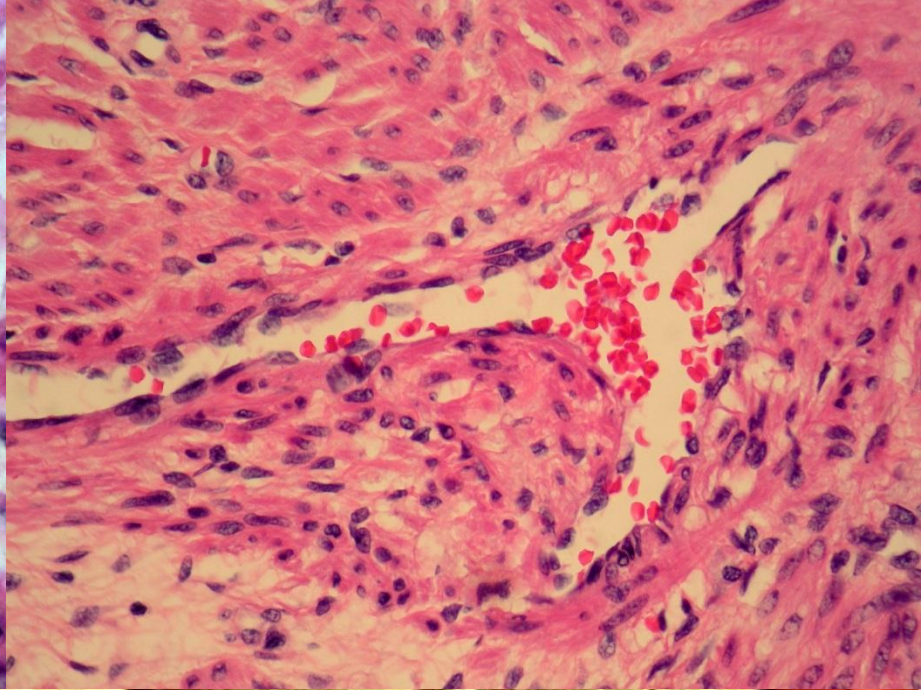
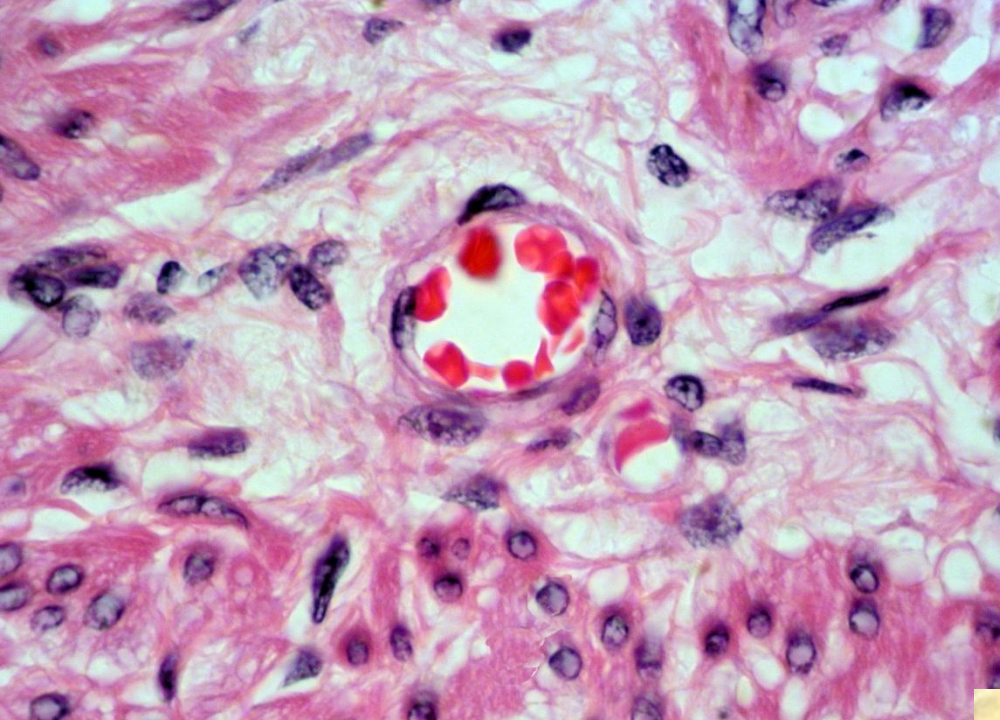
Функция – дренажная, депо крови

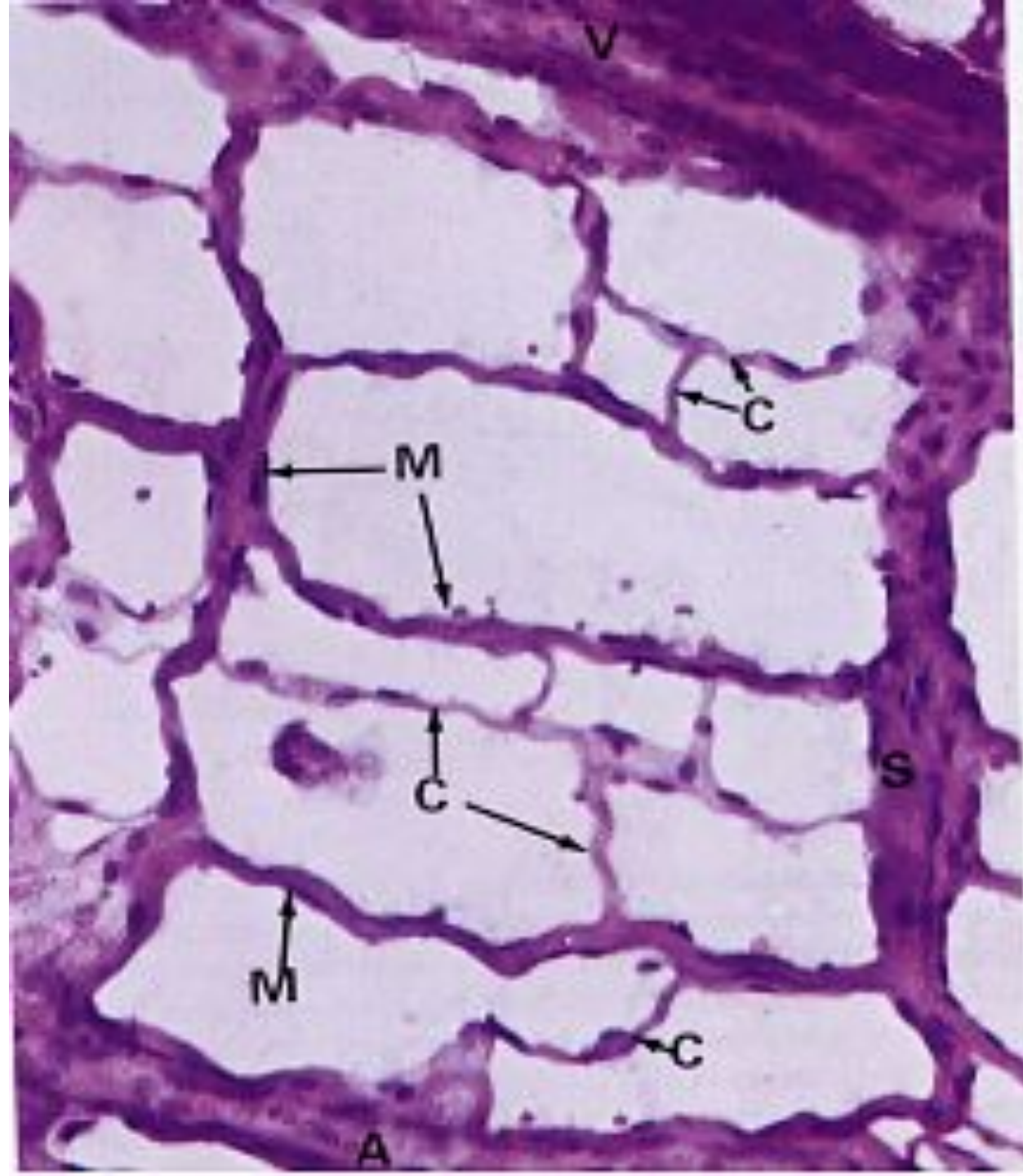
Классификация венул

- Посткапиллярные
- Собирательные
- Мышечные

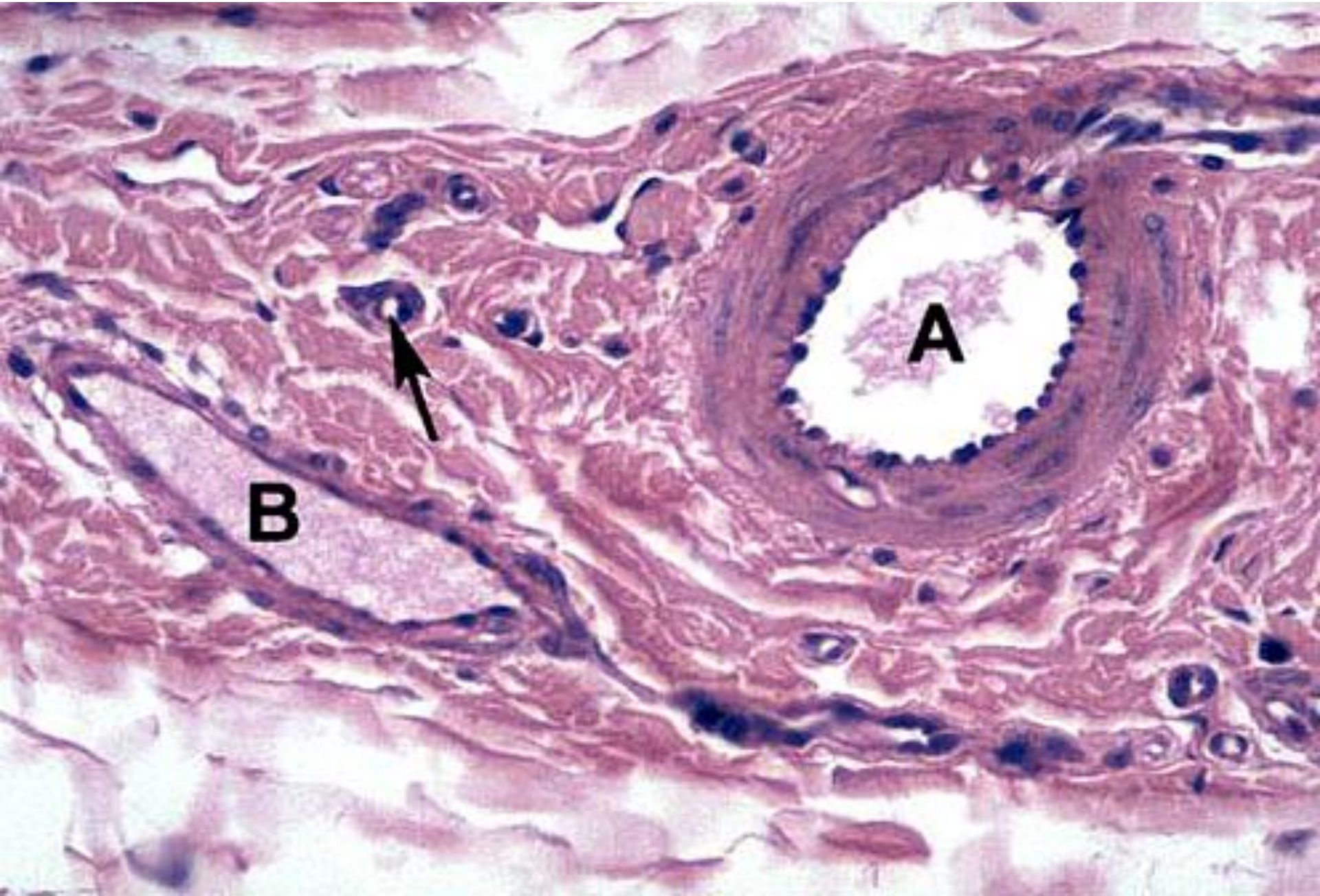
Венулы







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



АРТЕРИОЛО-ВЕНУЛЯРНЫЕ АНАСТОМОЗЫ (АВА)

Это часть микроциркуляторного русла, которая обеспечивает прямой переход артериальной крови в вены в обход капилляров.

Классификация:

1. Истинные АВА или шунты – в венозное русло сбрасывается чистая артериальная кровь.

а) простые

б) с сократительными структурами

2. Атипичные АВА или полушунты – течет смешанная кровь

Функции:

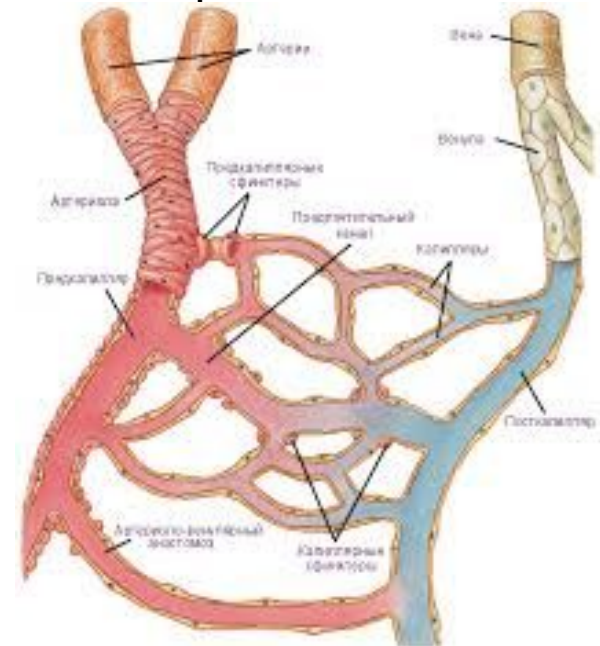
1) регуляция кровоснабжения органов

2) регуляция артериального давления

3) артериализация крови

4) мобилизация депонированной крови.

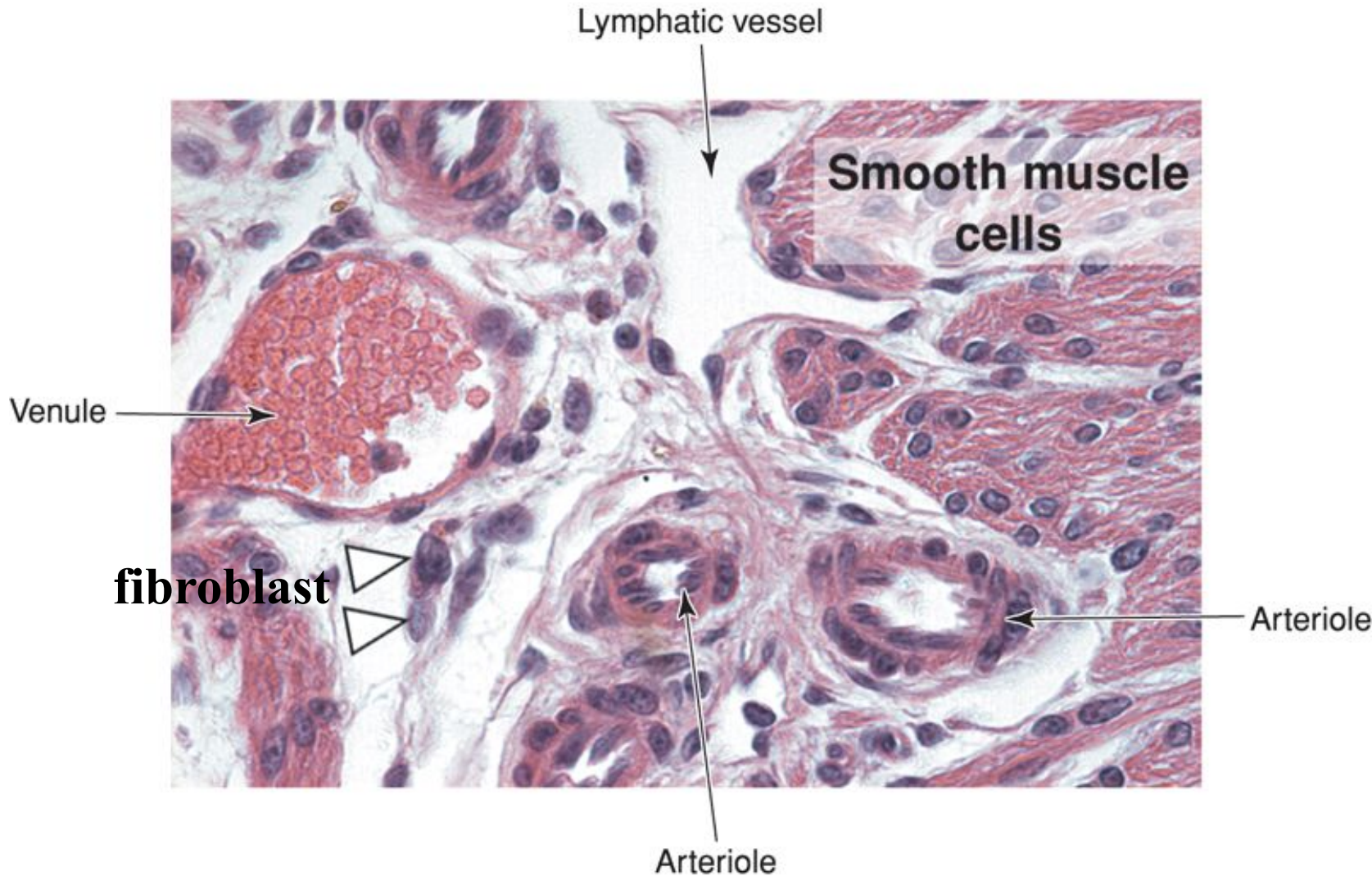
Развитие сосудов – с мезенхимы.



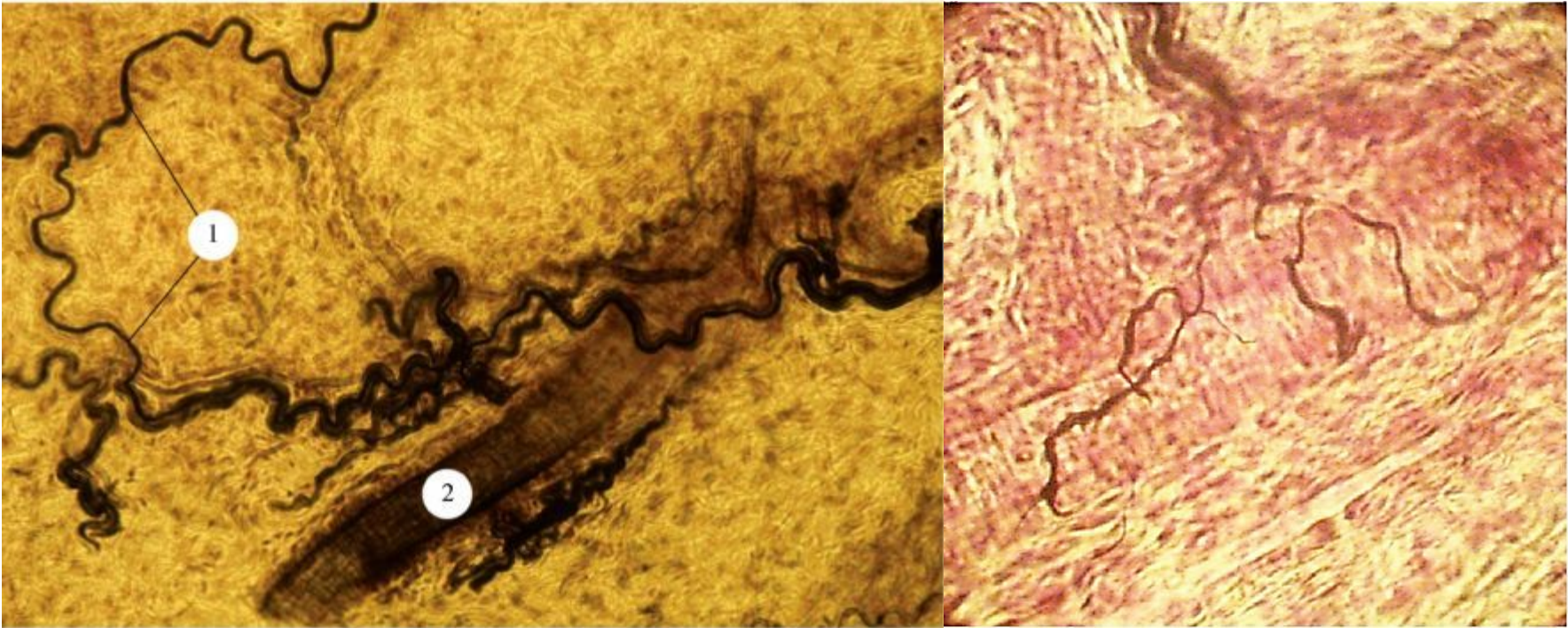
Лимфатические сосуды

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

Лимфатические капилляры



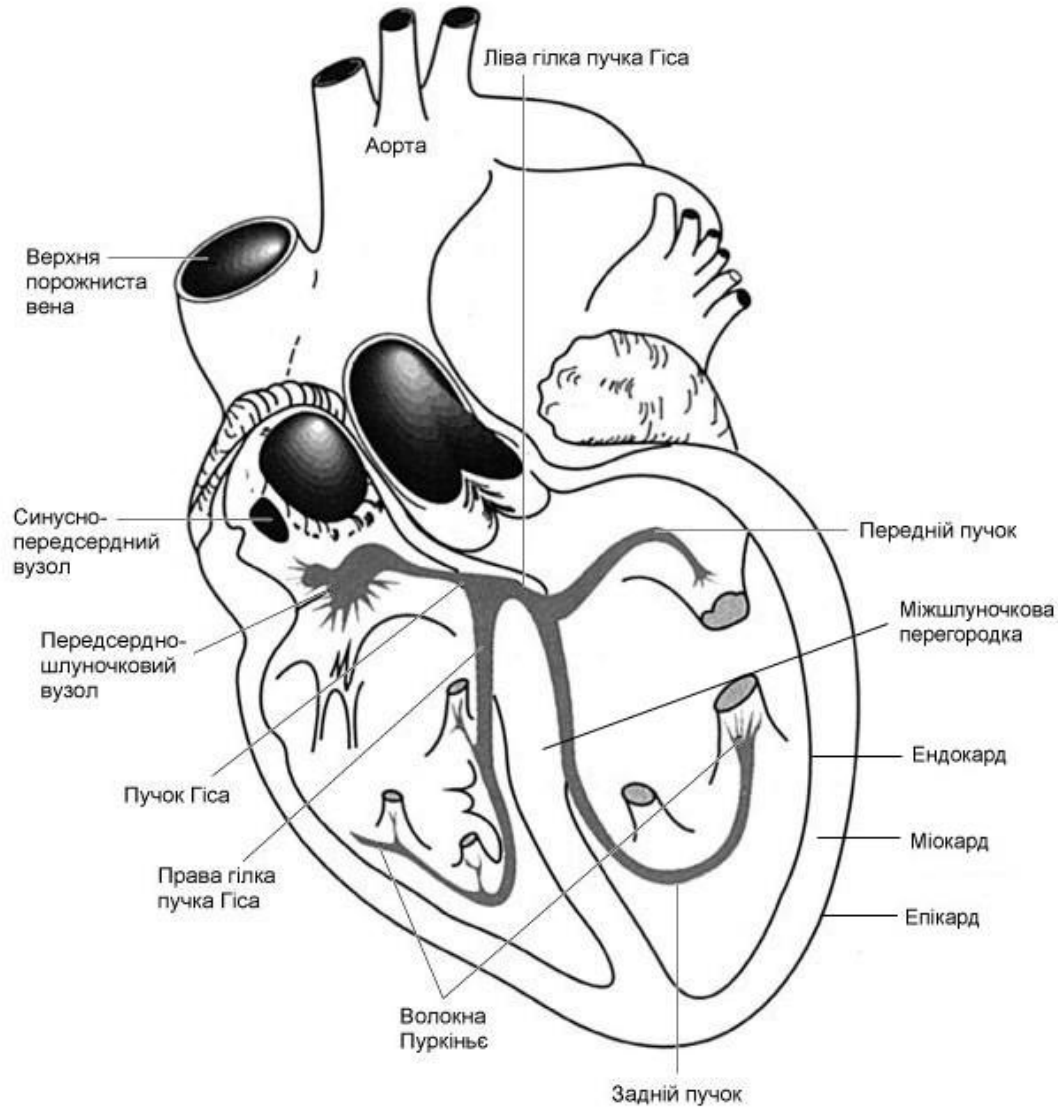
Иннервация сосудов



- **Иннервация кровеносных сосудов.** Терминали нервных волокон (1) окружают артериолу (2). Поперечную исчерченность кровеносному сосуду придают циркулярно ориентированные гладкомышечные клетки. Импрегнация азотнокислым серебром по Бильшовскому-Гросс.
- **Симпатическая иннервация сосудов.** Видны терминальные разветвления симпатических волокон, окружающих артериолу. Лёгкая исчерченность артериолы обусловлена циркулярно ориентированными гладкомышечными клетками. Импрегнация азотнокислым серебром по Бильшовскому-Гросс.

Сердце

Орган, выполняющий функцию перераспределительного насоса и приводящий кровь в движение.



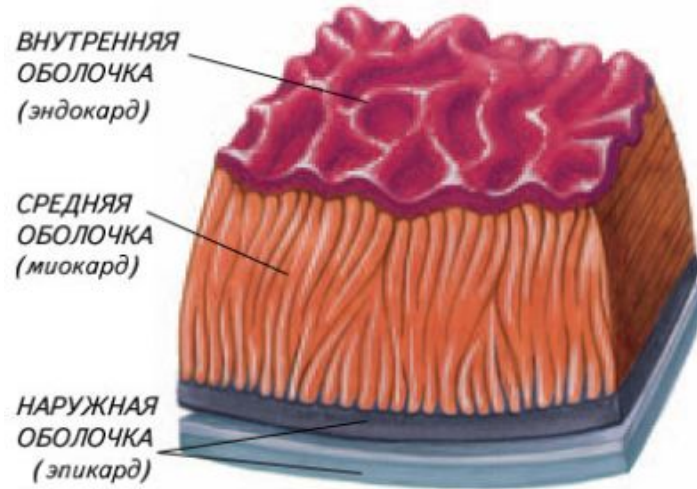
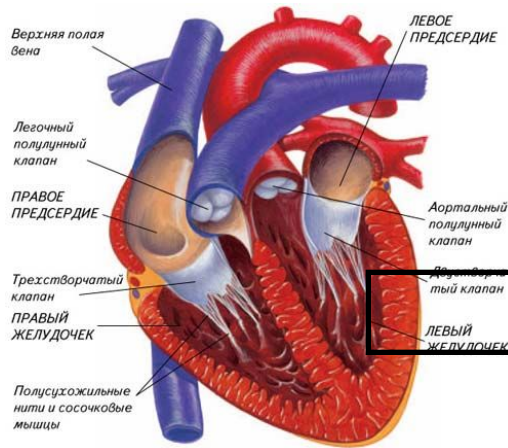
Сердце

- 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)

Структурно-функциональная организация сердца.



- Эндокард
- Миокард
- Эпикард

Эндокард имеет 4 слоя:

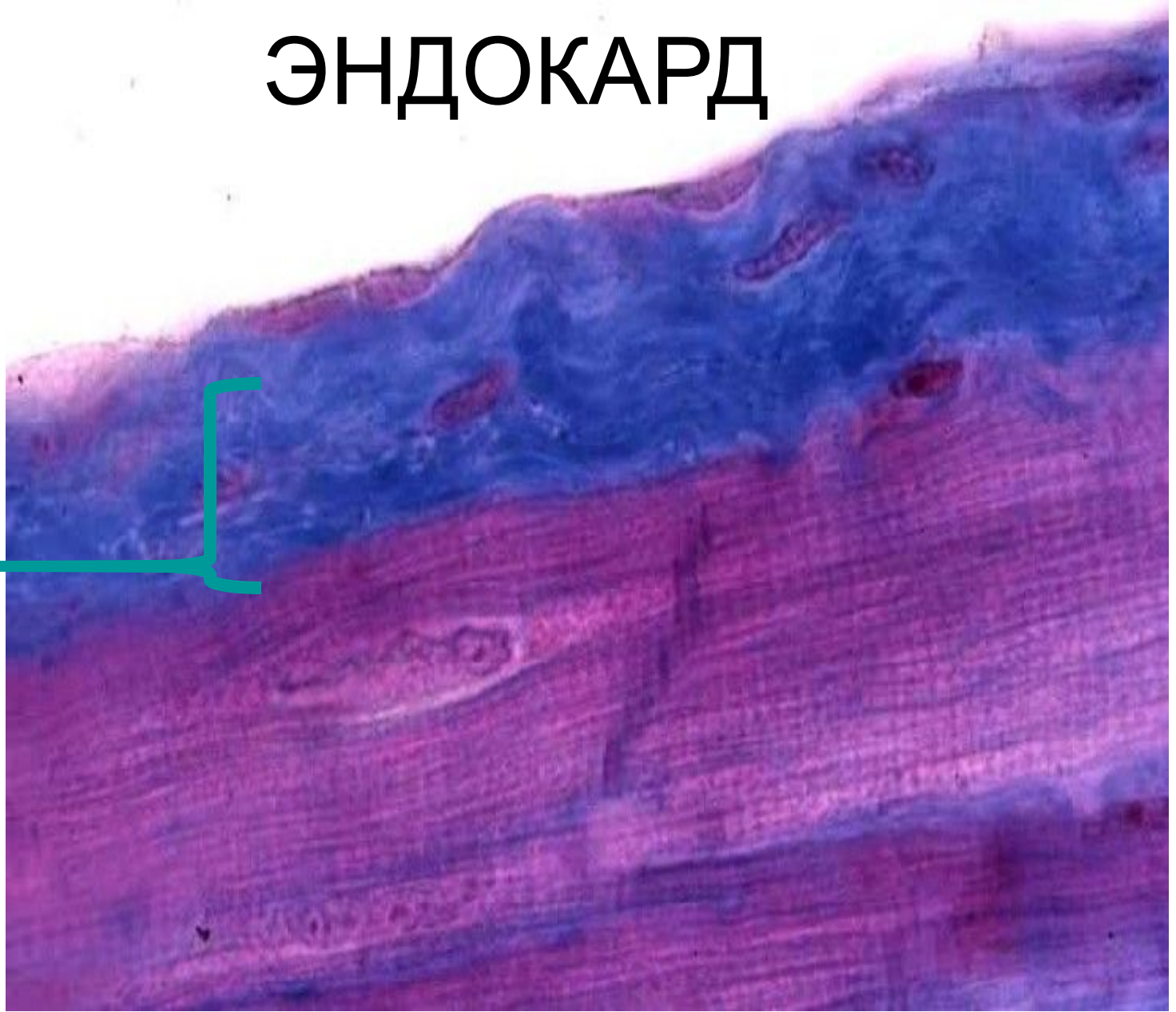
1. эндотелиальный
2. подэндотелиальный
3. мышечно-эластический
4. соединительнотканый

Миокард – сердечная мышца. Состоит из сердечной мышечной ткани и прослоек рыхлой соединительной ткани с сосудами и нервами.

Различают:

- 1) типичные сократительные кардиомиоциты
- 2) атипичные проводящие кардиомиоциты.
- 3) секреторные кардиомиоциты.

ЭНДОКАРД



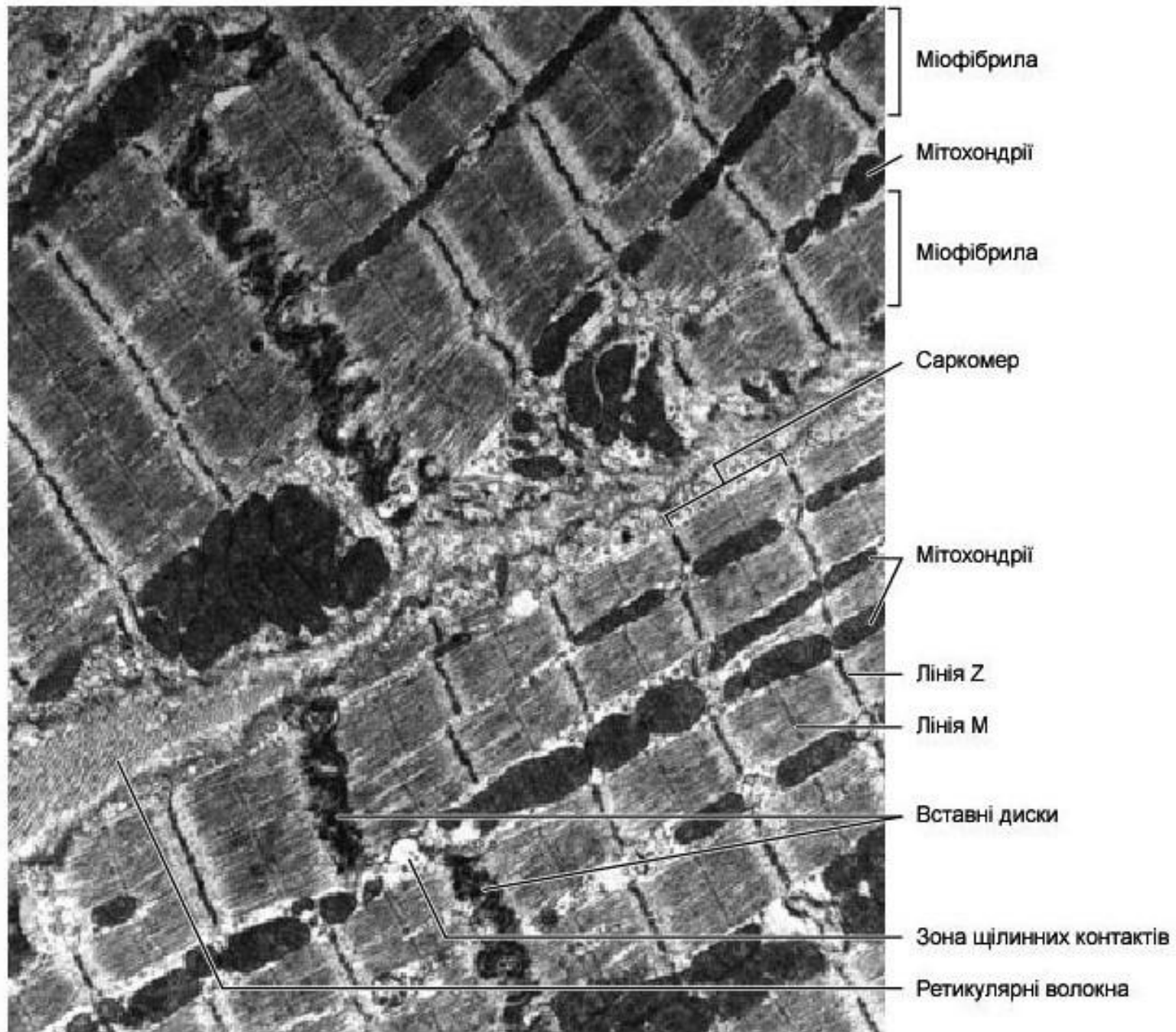
Masson's Trichrome

Структурные особенности сократительных сердечных МИОЦИТОВ

1. прямоугольная форма, в центре ядро, по периферии миофибриллы
2. клетки соединены между собой вставочными дисками и образуют волокна
3. между волокнами имеются анастомозы
4. наличие Т-систем

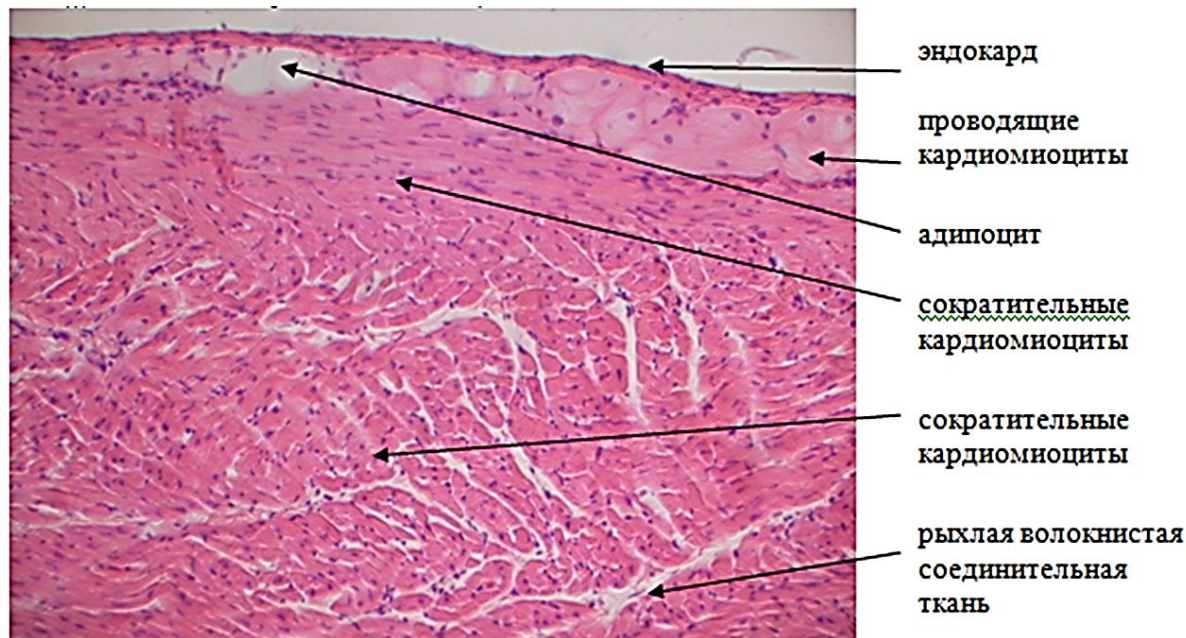
МИОКАРД





Проводящая система сердца

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

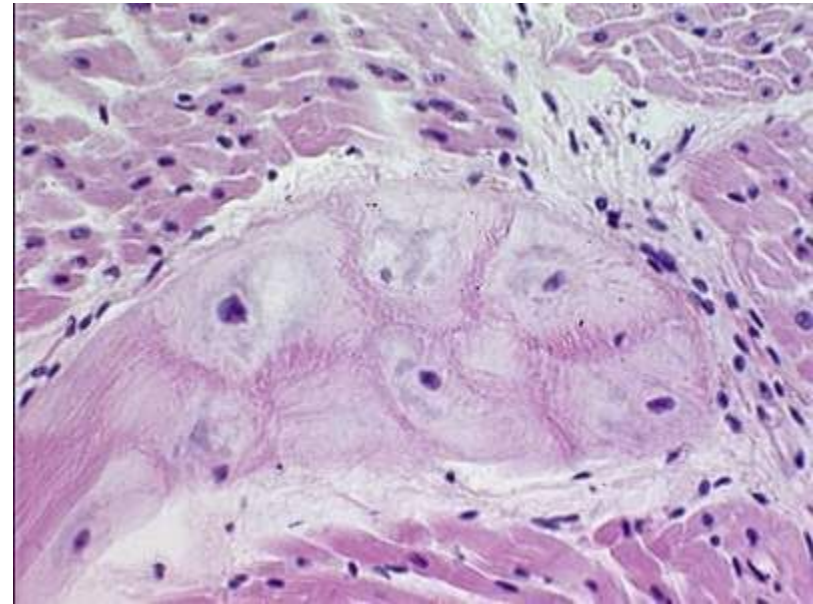


Три типа проводящих кардиомиоцитов

1) Пейсмейкерные клетки (Р-клетки) –
водители ритма

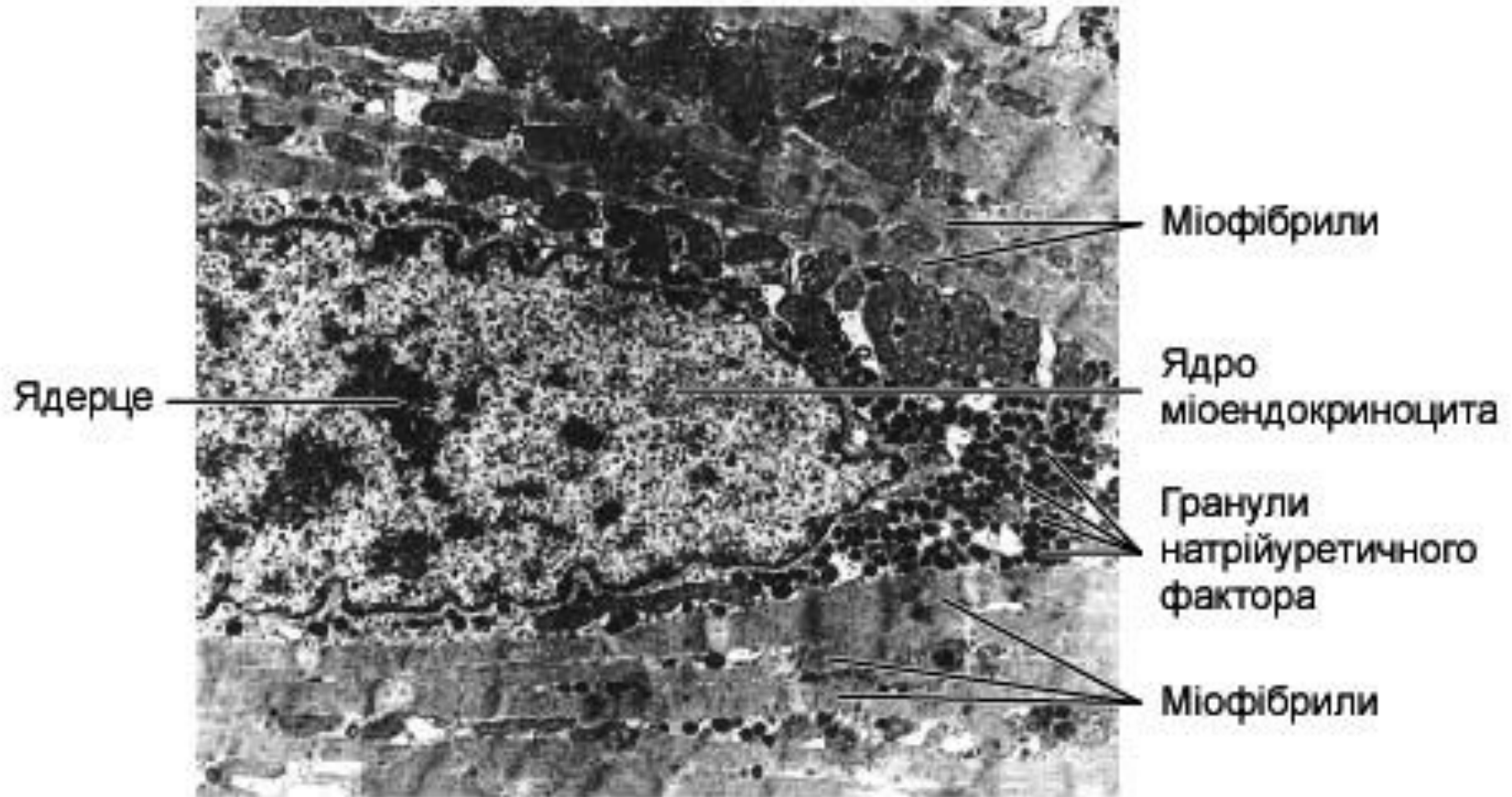
2) Переходные клетки

3) Волокна Пуркинье
а) больших размеров
б) мало миофибрилл
в) более светлые
г) богаты гликогеном
д) преобладают энзимы анаэробного
гликогена



Секреторные кардиомиоциты предсердий

– содержат секреторные гранулы, содержащие натрийуретический фактор



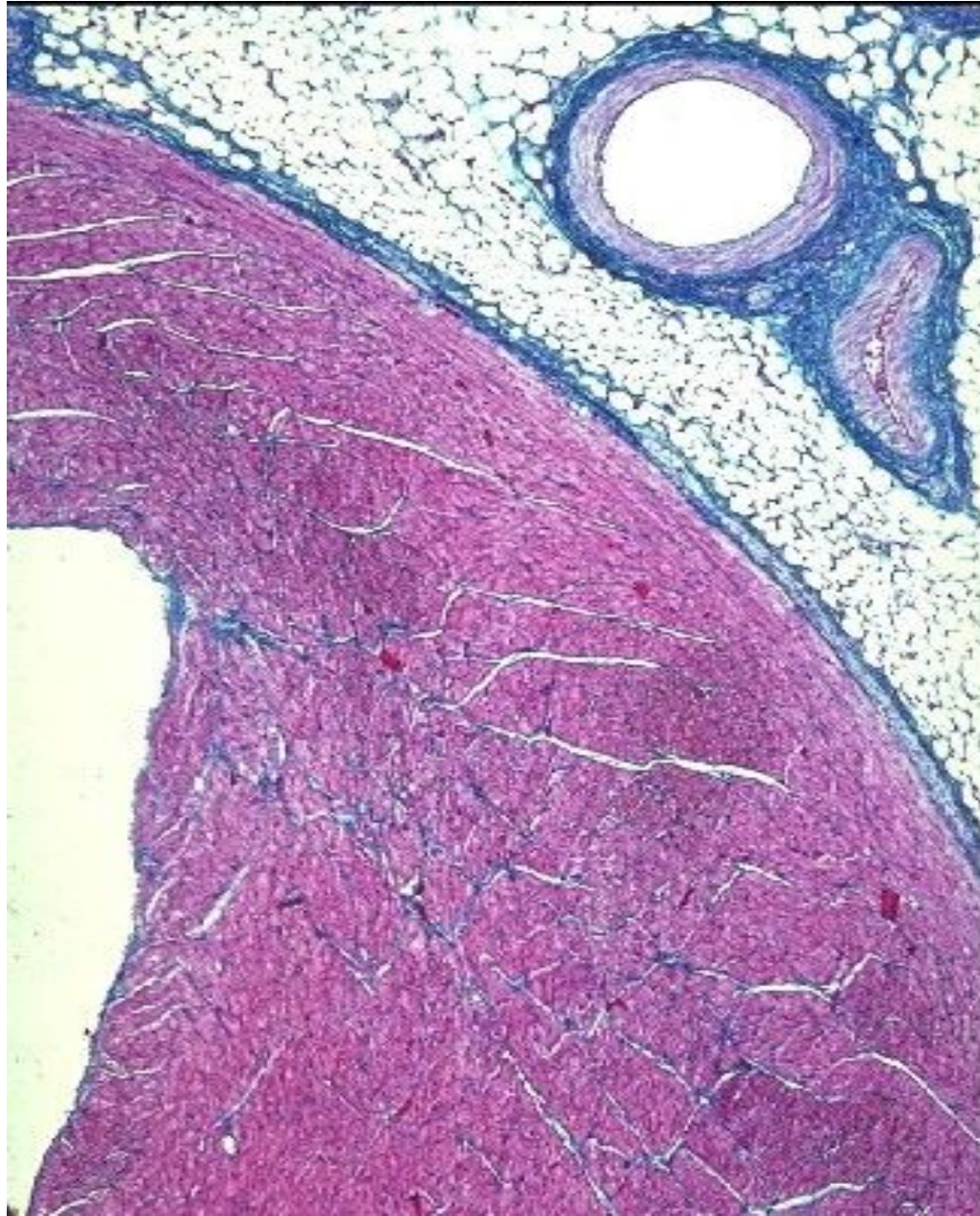
Эпикард

- 1) соединительная ткань
- 2) мезотелий

Развитие сердца

- эндокард – с мезенхимы
- миокард и эпикард – из висцеральной мезодермы.

ЭПИКАРД



БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!

