

# СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА



**К ССС относят:**

**1. Сердце**

**2. Кровеносные сосуды**

**3. Лимфатические сосуды**

# **РАЗВИТИЕ СОСУДОВ**

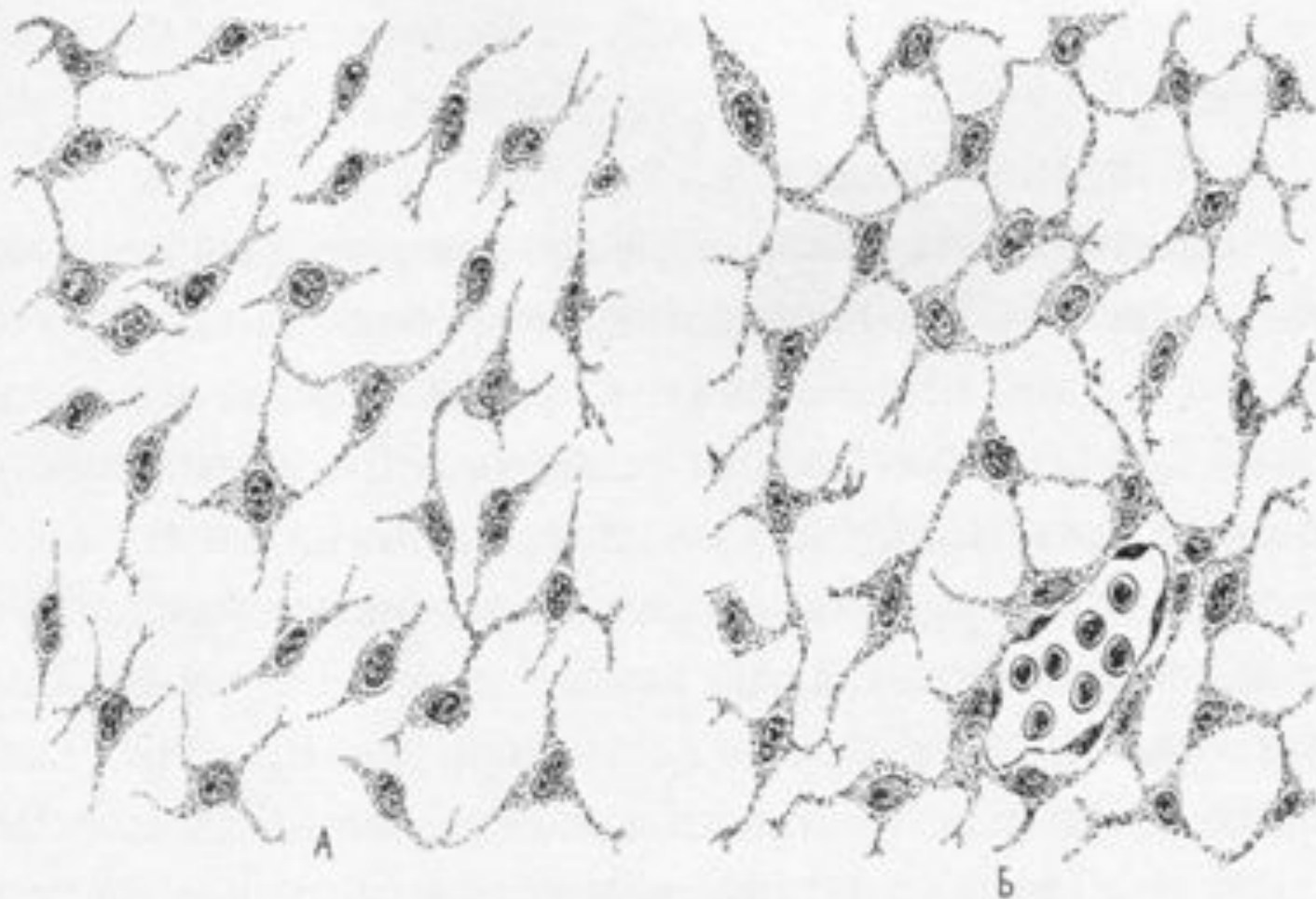


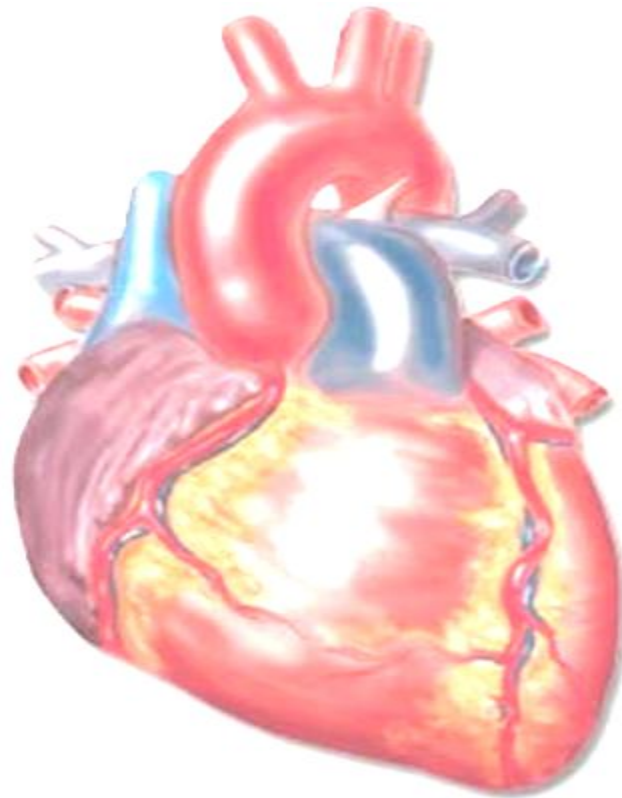
Рис. 78. Мезенхимная ткань.

А — юного зародыша, Б — более старого зародыша.

**Гемодинамические условия**  
**(влияют на формирование**  
**стенки сосуда):**

- **Скорость кровотока**
- **Давление крови в сосудах**
  - **Вязкость крови**

# СЕРДЦЕ



# **Оболочки сердца:**

**Внутренняя – эндокард**

**Средняя – миокард**

**Наружная – эпикард**

**Источники развития:**



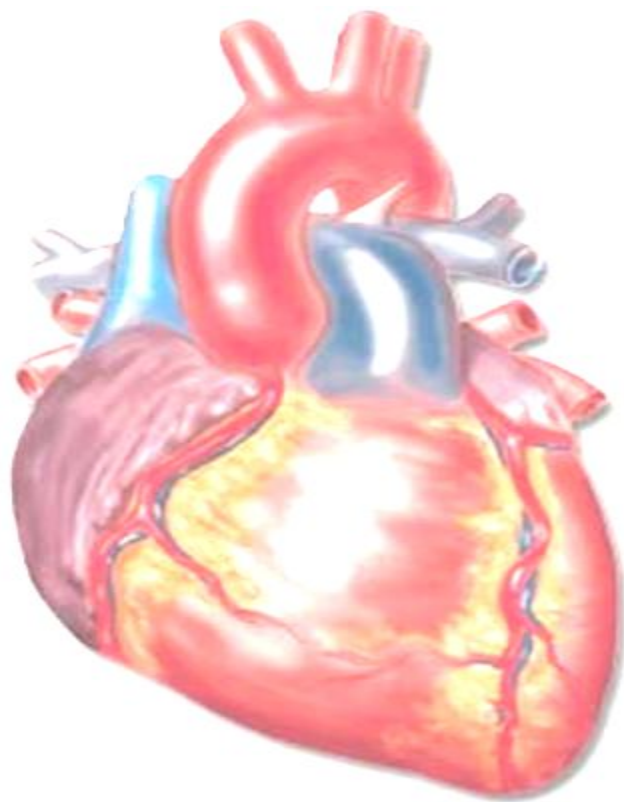
**Эндокард – из мезенхимы**

**Миокард и эпикард – из  
миоэпикардимальной  
пластинки  
(висцерального листка  
спланхнотома)**

# **ФУНКЦИЯ СЕРДЦА:**

**сокращаясь, обеспечивает  
движение крови по сосудам**

# СТРОЕНИЕ ОБОЛОЧЕК СЕРДЦА



**ЭНДОКАРД**

I — эндокард: напоминает по строению стенку сосуда. В нем выделяют 4 слоя:

1 — эндотелий,

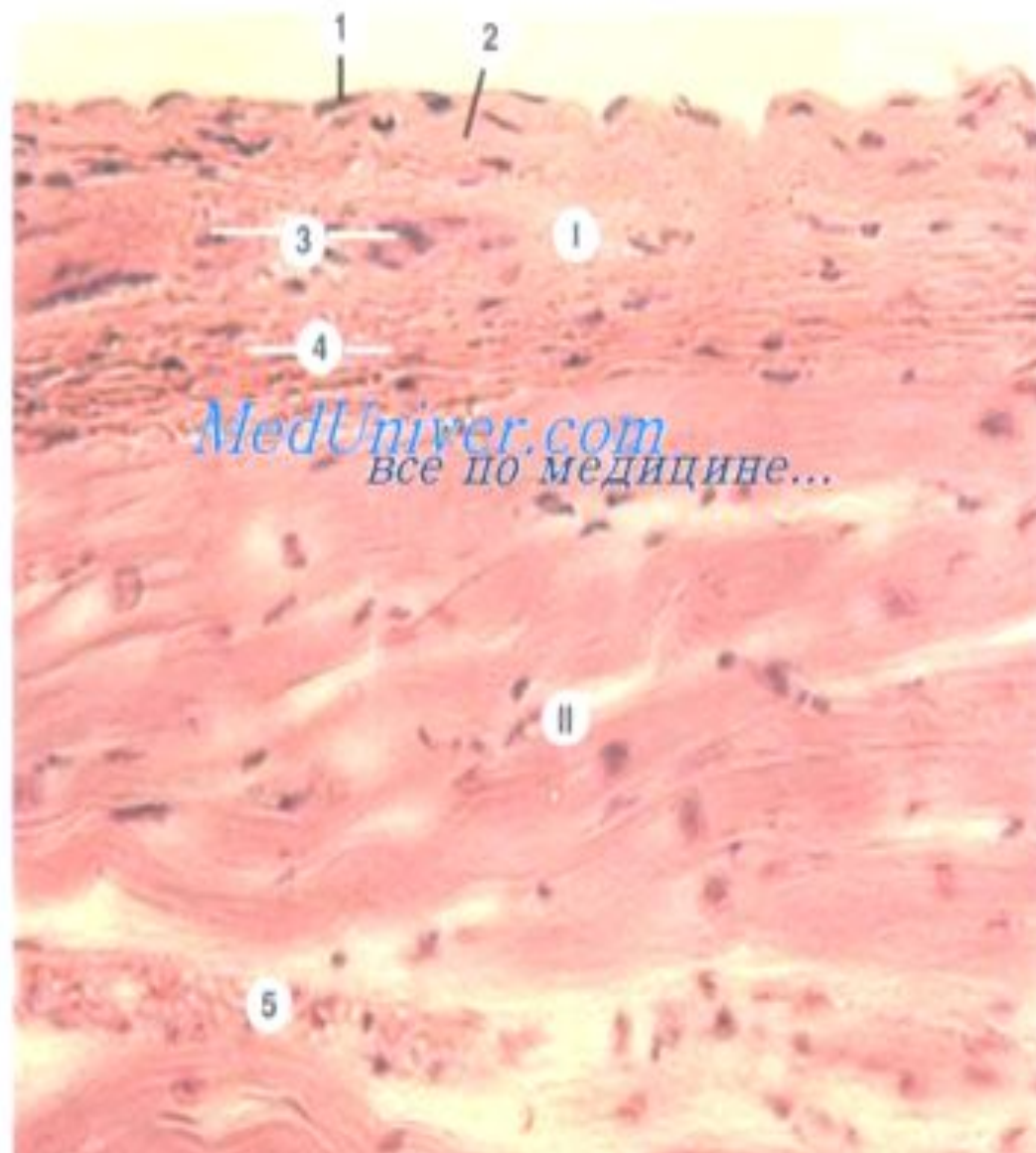
2 — подэндотелиальный слой из рыхлой соединительной ткани,

3 — мышечно-эластический слой (гладкие миоциты и эластические волокна),

4 — наружный соединительнотканый слой.

II — миокард и в нем:

5 — кровеносный сосуд.



# ЭНДОКАРД

его тканевые слои:

1-эндотелиальный

2-субэндотелиальный

3-мышечно-эластический

4-наружный

соединительнотканый

**Миокард**

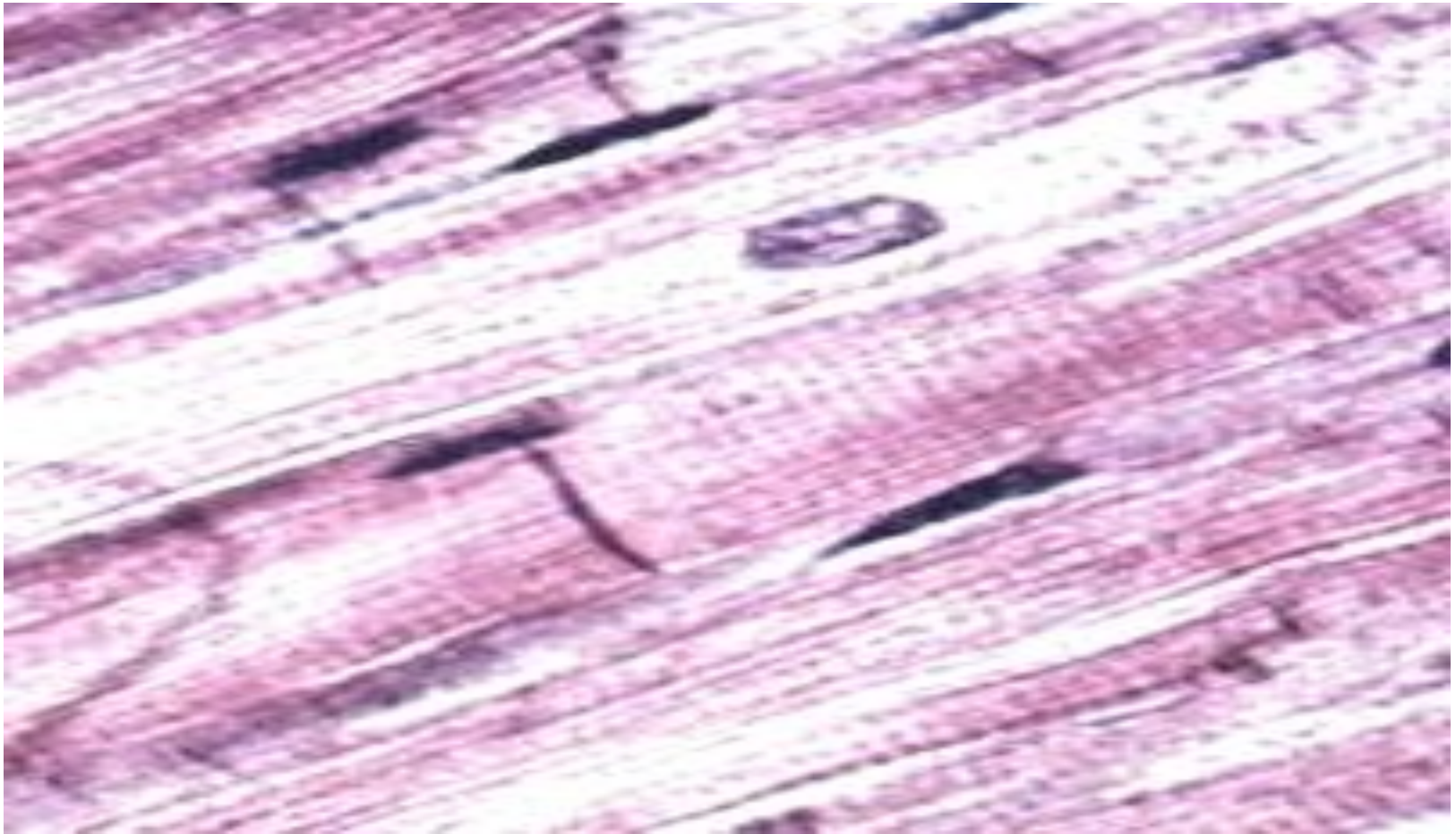
# **Кардиомиоциты :**

- 1. Сократительные (рабочие)**
- 2. Клетки проводящей системы сердца**
- 3. Секреторные**



# **РАБОЧИЕ кардиомиоциты**

# Вставочные диски



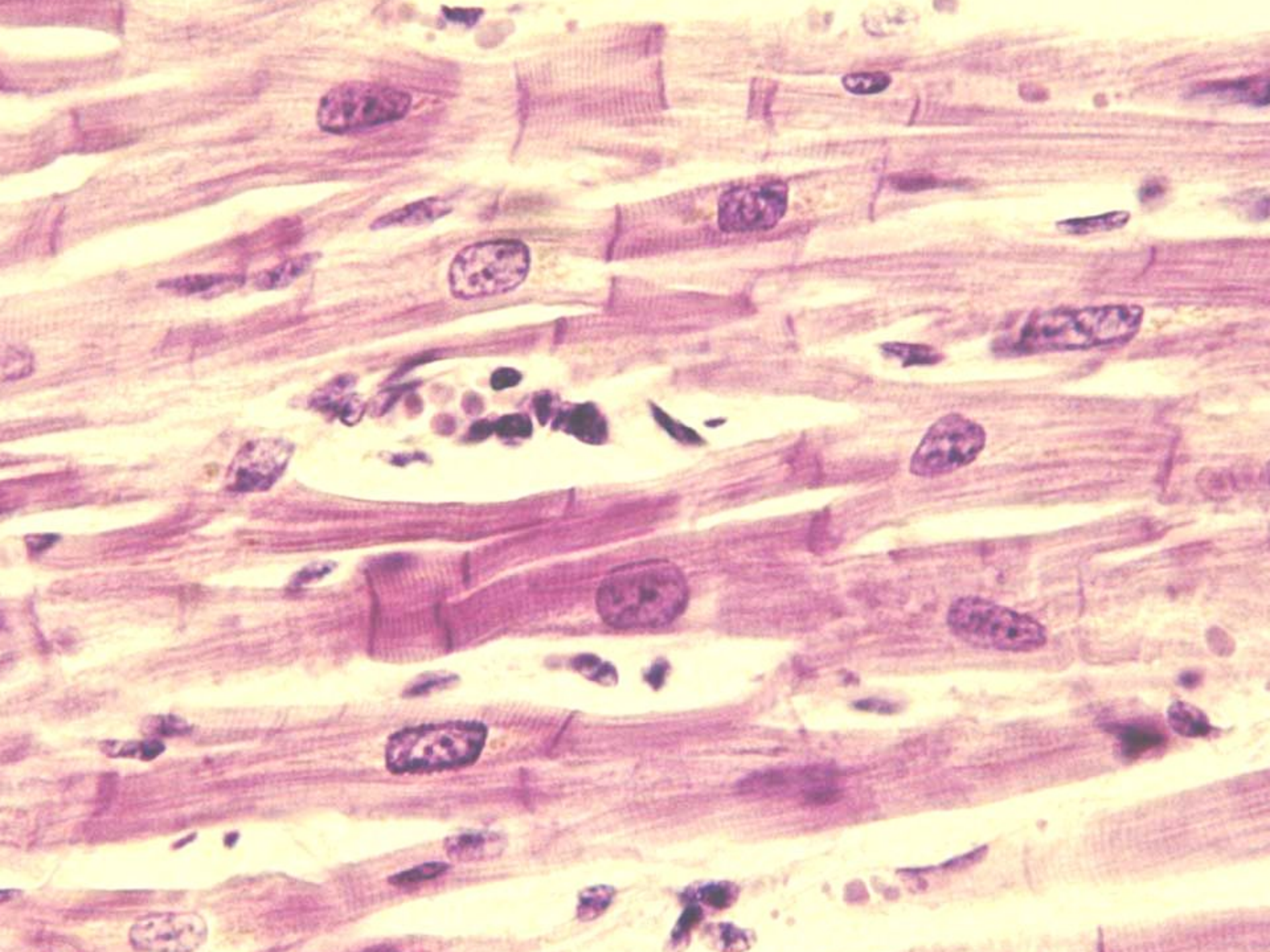
**Виды межклеточных  
контактов в их составе:**

- 1. Десмосомы**
- 2. Интердигитации**
- 3. Щелевидные контакты  
(нексусы)**

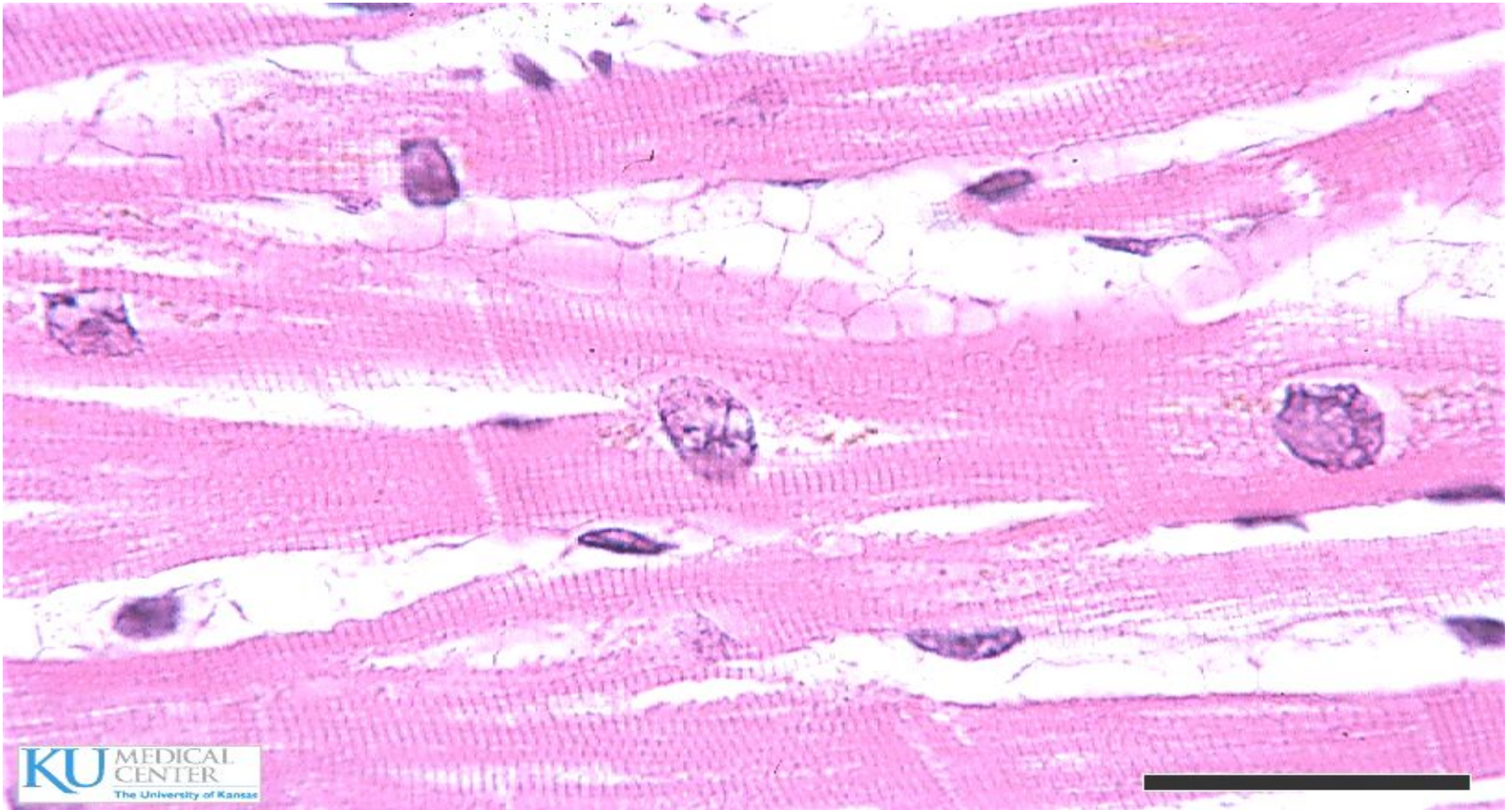
## **Значение контактов:**

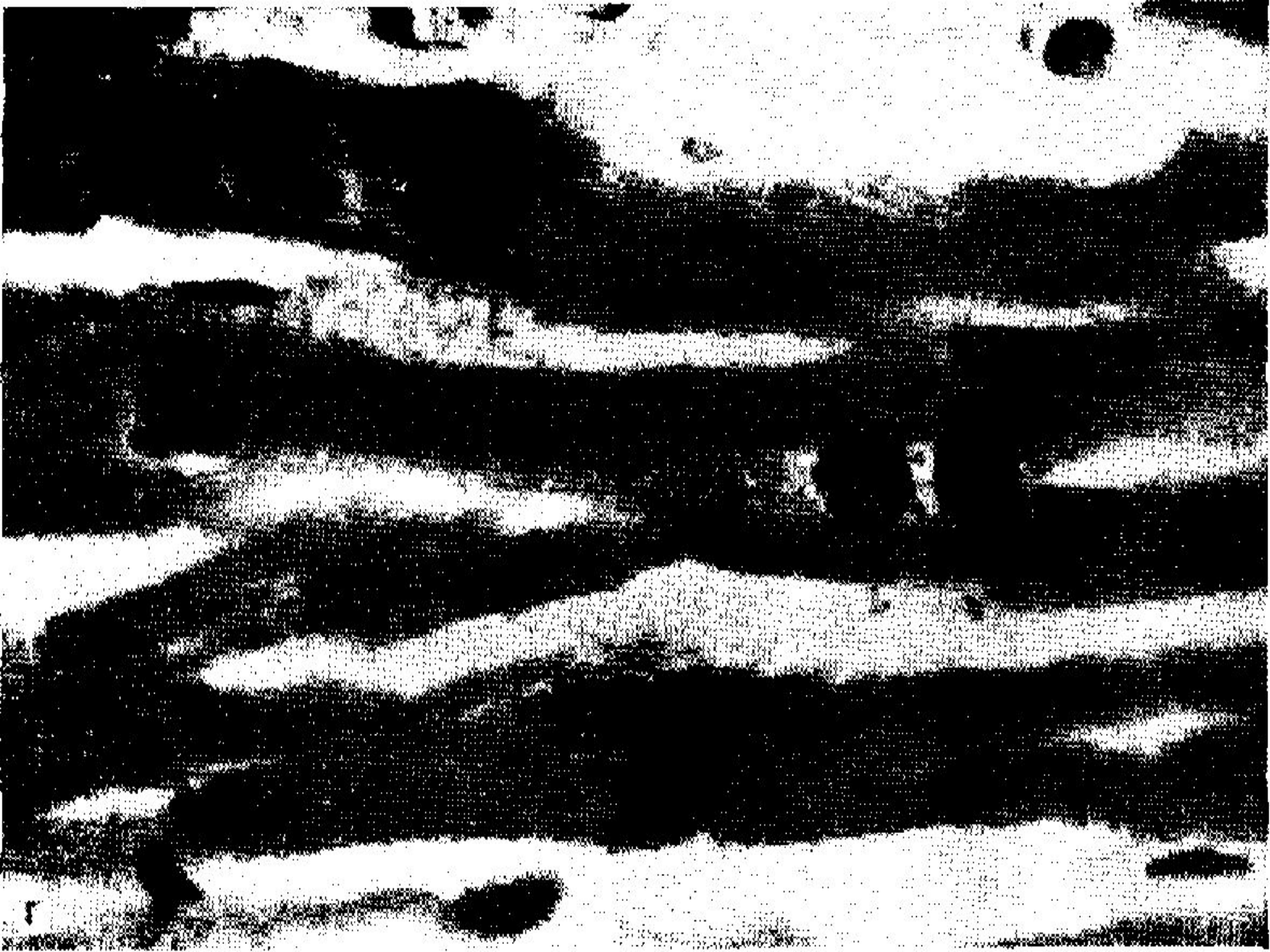
**1 и 2 обеспечивают механическую связь между клетками (прочность соединения);**  
**3-й – передачу возбуждения от клетки к клетке.**

# **Центральное положение ядер**



# АНАСТОМОЗЫ

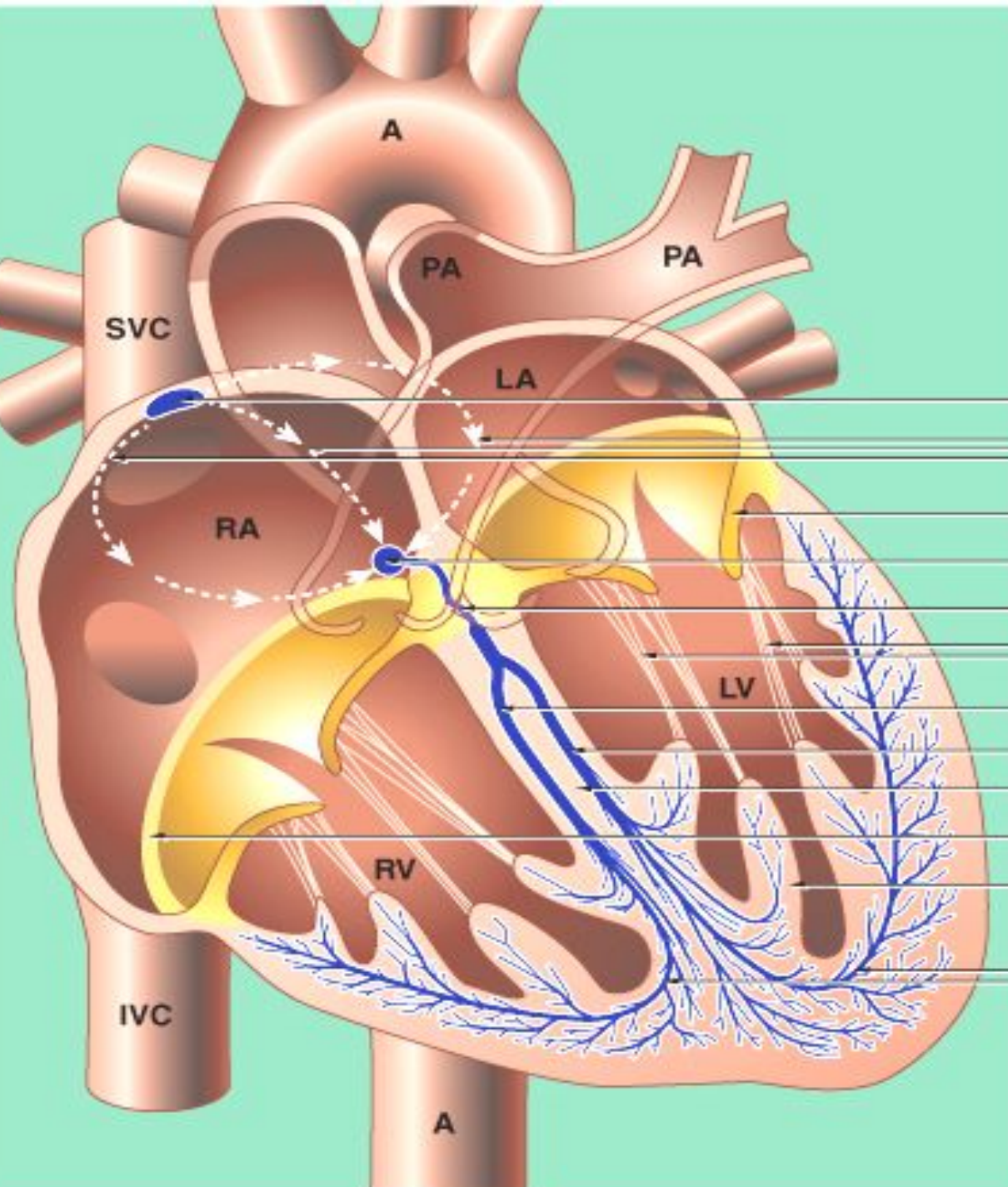






# К проводящей системе сердца относятся:

- Синусный узел
- Предсердножелудочковый узел
- Пучок Гиса и его ветви(ножки)



- Синоатриальный узел
- Межузловые предсердные мышечные проводящие пути
- Створка митрального клапана
- Атриоventрикулярный узел
- Атриоventрикулярный пучок (Гиса)
- Сухожильные нити
- Правая ножка атриоventрикулярного пучка
- Левая ножка предсердно-желудочкового пучка
- Межжелудочковая перегородка
- Фиброзное кольцо трёхстворчатого клапана
- Сосочковые мышцы
- Волокна Пуркинье

***В ее составе имеются 3  
типа кардиомиоцитов,  
которые обеспечивают  
ритмическое и  
координированное  
сокращение миокарда:***

**1) клетки I типа–**

**P(пэ)-клетки (пейсмекерные)**

**– являются водителями ритма (находятся в синусном узле);**

**клетки II типа –**  
**переходные –**

**передают возбуждение от  
клеток I типа к клеткам III  
типа (преобладают в  
атриовентрикулярном  
узле);**

**клетки III типа – проводящие**  
**(волокна Пуркинье) –**  
**передают возбуждение**  
**от клеток II типа к**  
**сократительным**  
**кардиомиоцитам**  
**(преобладают в пучке**  
**Гиса и его ножках).**

# Особенности проводящих кардиомиоцитов:

- 1) меньше миофибрилл,**
- 2) ядро лежит эксцентрично,**
- 3) меньше развита гл. ЭПС и Т-  
трубочки**
- 4) энергетическое обеспечение:  
у сократительных  
кардиомиоцитов – аэробный  
гликолиз, у проводящих –  
анаэробный**



# **СЕКРЕТОРНЫЕ кардиомиоциты**

## **Особенности строения:**

**мало миофибрилл, но хорошо развит секреторный аппарат (гр.ЭПС, КГ)**

## **Функция:**

**вырабатывают Na-уретический фактор (регулирует АД)**

## Эпикард

состоит из 2 слоев:

1-собственная пластинка эпикарда  
(представлена ПОВСТ);

2-мезотелий (однослойный  
плоский эпителий).

Такое строение типично для  
серозных оболочек органов

# Кровеносная система

## включает:

1. Артерии
2. Вены
3. Сосуды МЦР  
(микроциркуляторного  
русла)

**По артериям кровь течет от**  
**сердца**

**По венам кровь течет к**  
**сердцу.**

**В кровеносной системе по**  
**функции выделяют:**

- 1. Транспортный отдел  
(артерии и вены)**
- 2. Трофический отдел  
(сосуды МЦР).**

**Строение стенки сосуда  
зависит от  
гемодинамических условий  
в нем**



# **Классификация артерий:**

**1. Эластического типа**

**2. Мышечного типа и**

**3. Смешанного типа**

# **Строение сосуда на примере аорты**

**3 оболочки:**

**I. Внутренняя**

**II. Средняя**

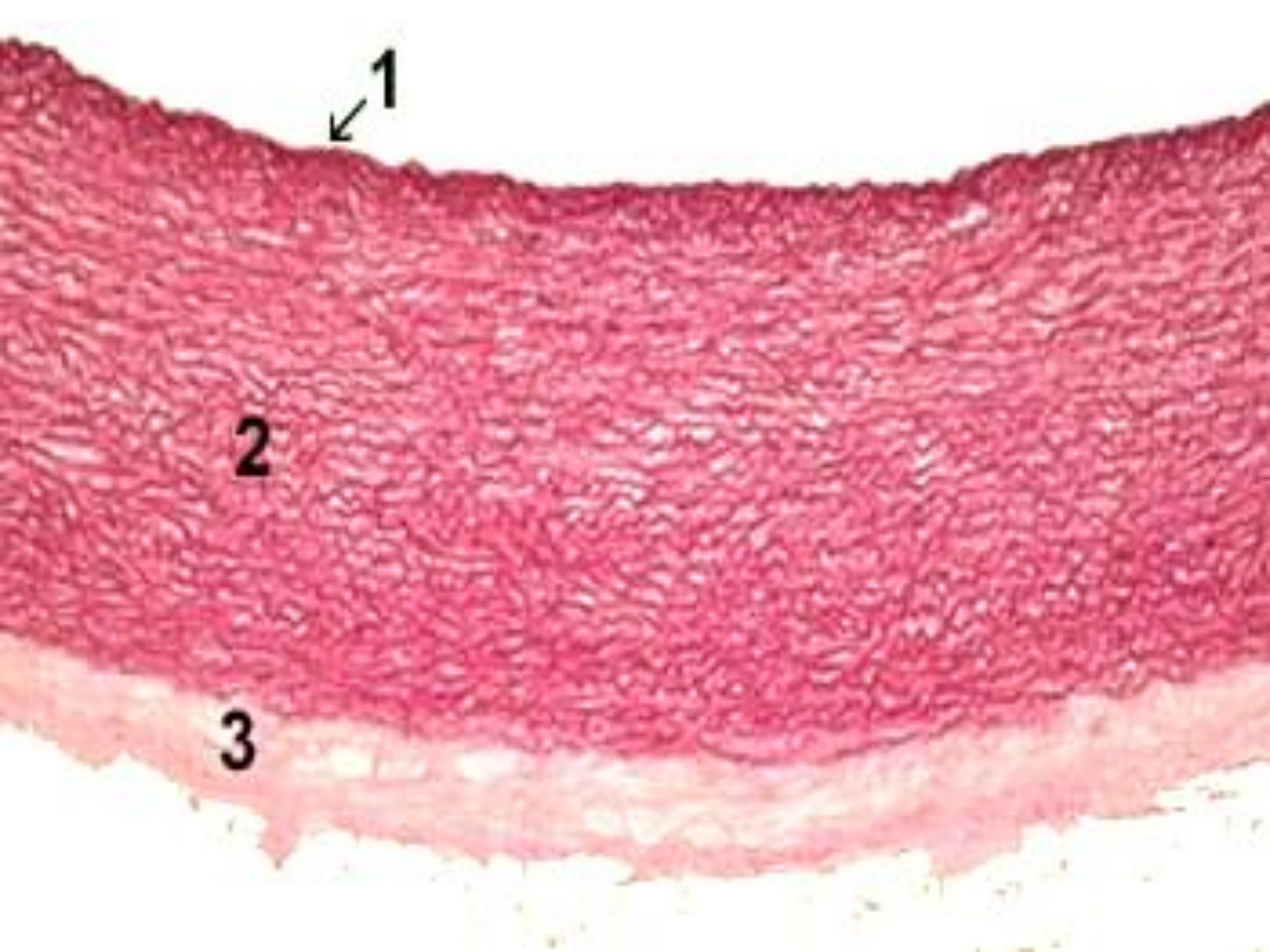
**III. Наружная**

**I. Внутренняя оболочка**  
**сост.из 2 слоев:**

- 1. Эндотелиальный**
- 2. Субэндотелиальный**

**II. Средняя оболочка состоит  
из 40-50 concentric  
расположенных  
эластических мембран**

**(между ними – гладкие  
миоциты и аморфное в-во)**



# III. Наружная оболочка -

## адвентициальная:

РВСТ с нервными стволиками  
и ■ *vasa vasorum* (сосуды  
сосуда), питающими стенку  
аорты.

Питание внутренних слоев  
стенки аорты осуществляется  
■ диффузно из просвета аорты.

# Строение артерий мышечного типа

**Их стенка состоит также из**

**3-х оболочек:**

**I. Внутренней**

**II. Средней и**

**III. Наружной**



# I. Внутренняя оболочка

сост. из 3 слоев:

1- эндотелиальный

2- субэндотелиальный

3- внутренняя эластическая  
мембрана

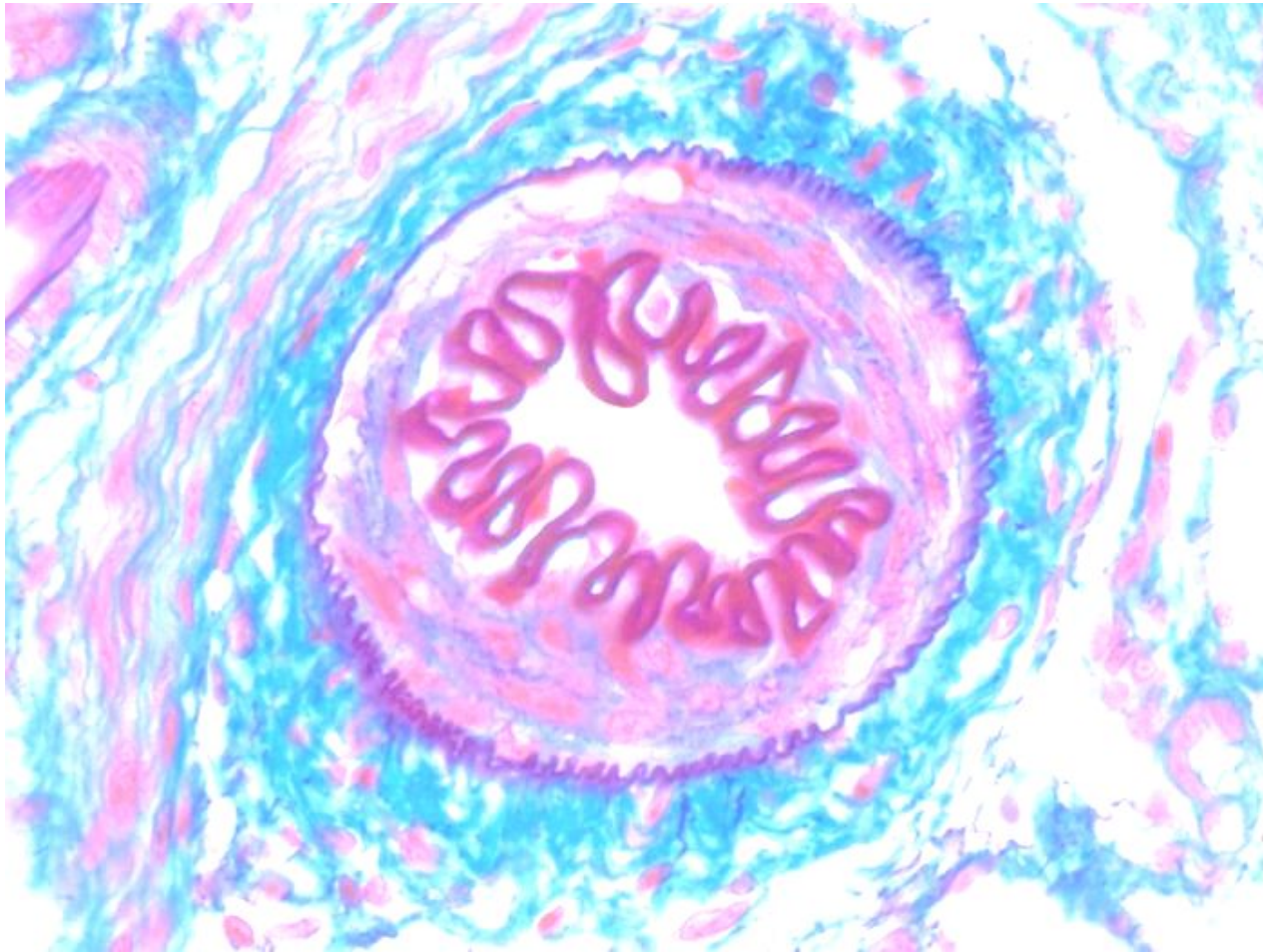
**II. Средняя оболочка –  
мышечная (преобладают  
циркулярно расположенные  
гладкие миоциты).**

**На границе с наружной  
оболочкой имеется наружная  
эластическая мембрана**

# **III. Наружная оболочка - адвентициальная**



Выделены внутренняя и наружная эластические мембраны



## Сосуды МЦР:

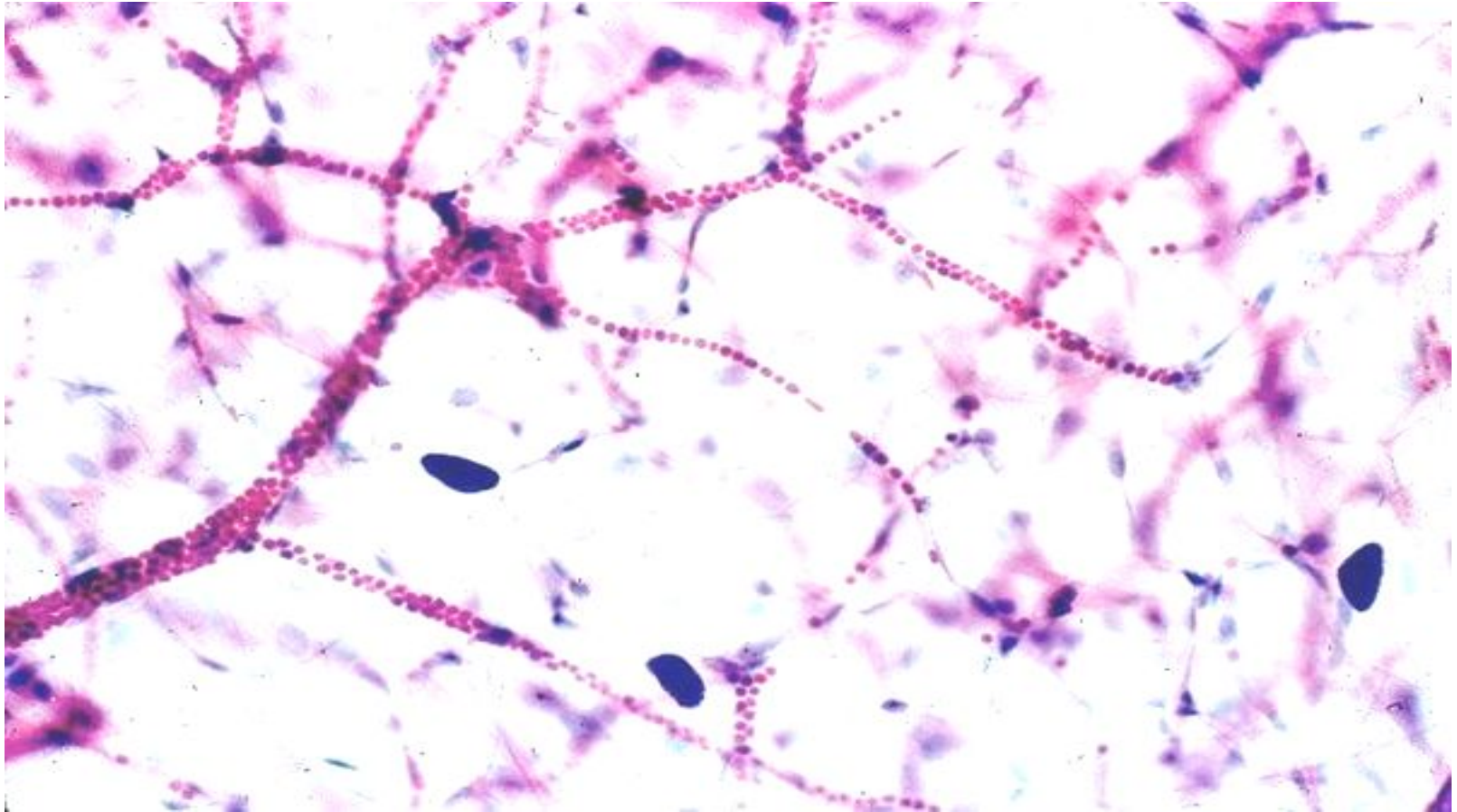
1) артериолы

2) капилляры

3) венулы

4) артериоло-венулярные  
анастомозы

# СОСУДЫ МЦР



# 1.АРТЕРИОЛЫ



**Диаметр = 50-100 мкм**

**Стенка состоит из 3-х**  
**оболочек:**

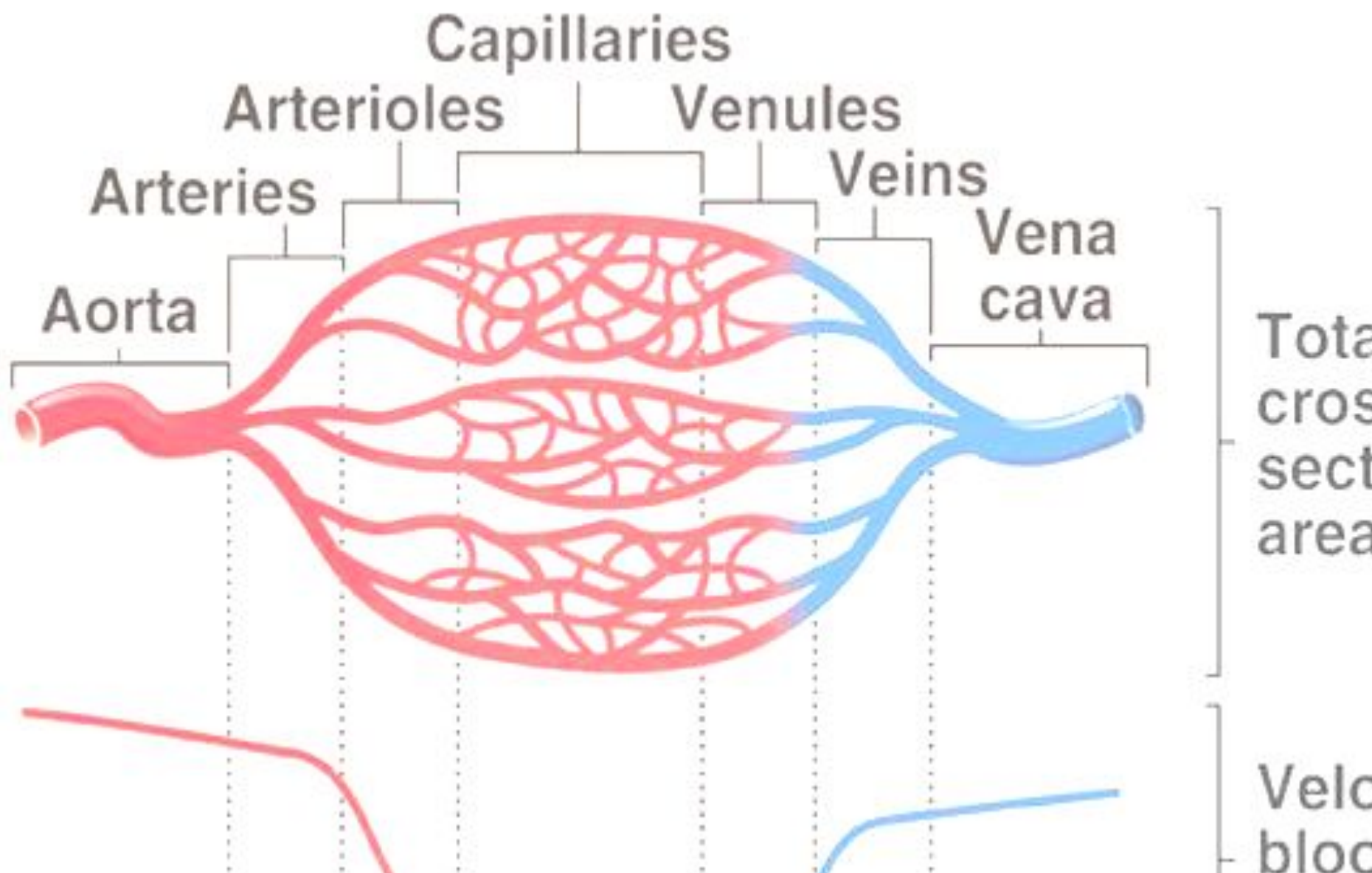
**внутренней, средней и  
наружной (тонких)**

**Функция:**

**регулируют поступление  
крови в капилляры**

**В СВЯЗИ С НАЛИЧИЕМ  
циркулярно расположенных  
гладких миоцитов в их стенке**

## **2. КАПИЛЛЯРЫ**



**Функция:  
трофическая  
(обмен веществ между  
кровью и окружающими  
тканями).**

**Этому способствуют:**

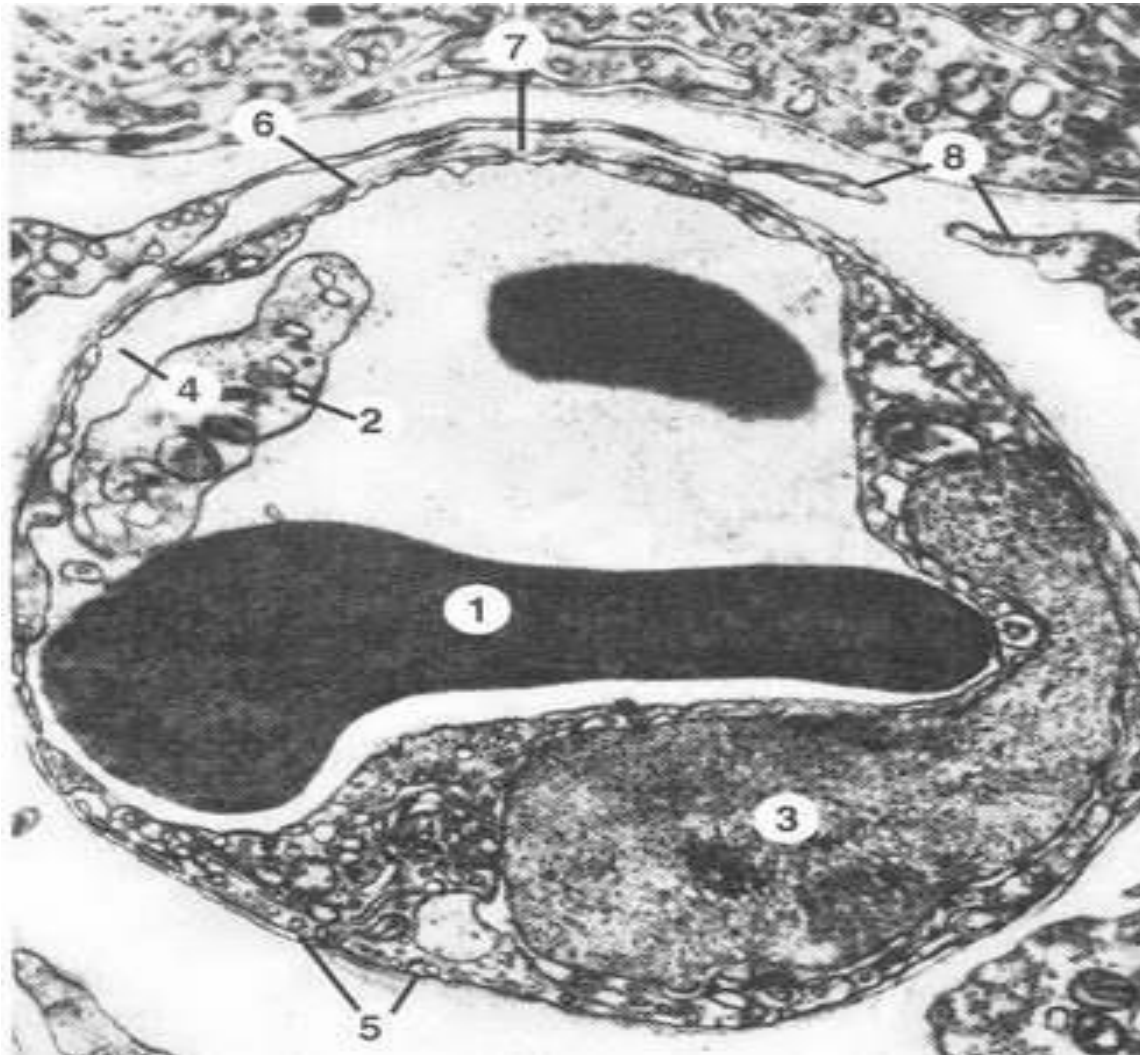
**1. Гемодинамические условия (низкое давление крови и медленный кровоток);**

**2. Особенности строения стенки: 2 оболочки (наружная и внутренняя) истончены и средняя отсутствует;**

**3. Большая площадь обменной поверхности.**



# Строение стенки капилляра под электронным микроскопом





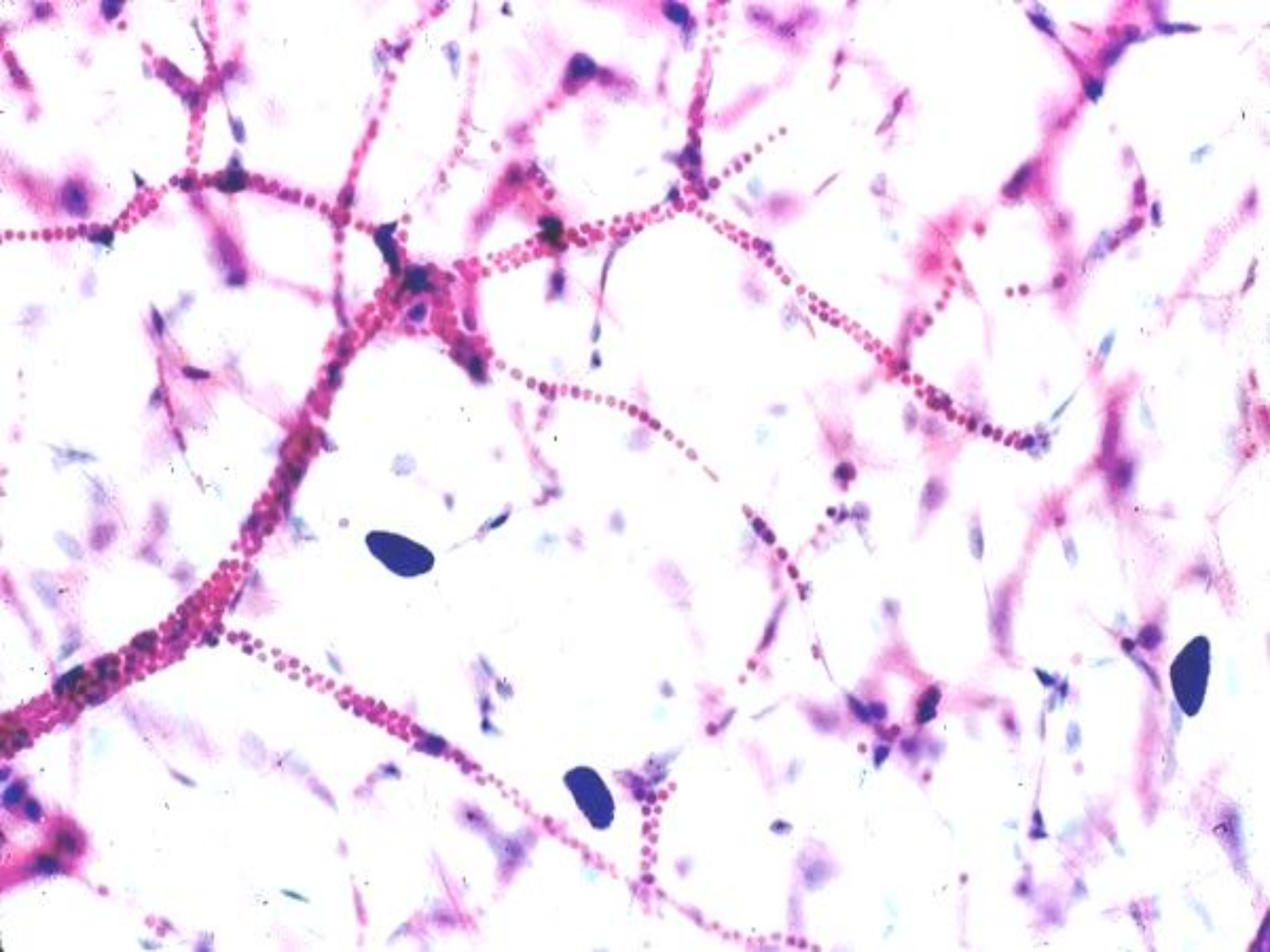
# **I. Внутренняя оболочка:**

**1-эндотелиальный слой**

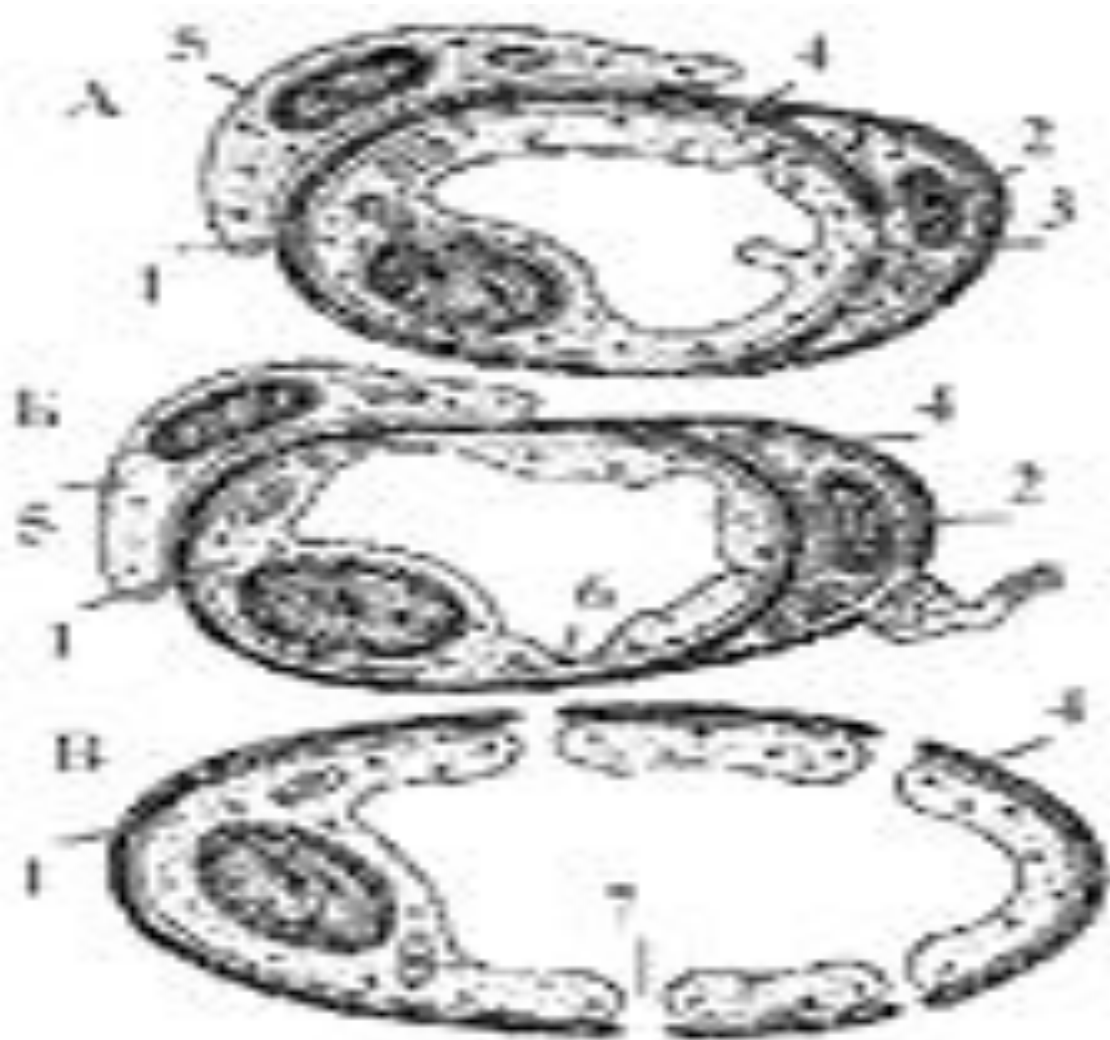
**2-базальный слой (БМ+перициты)**

**II. –**

**III. Наружная оболочка –  
адвентициальная**

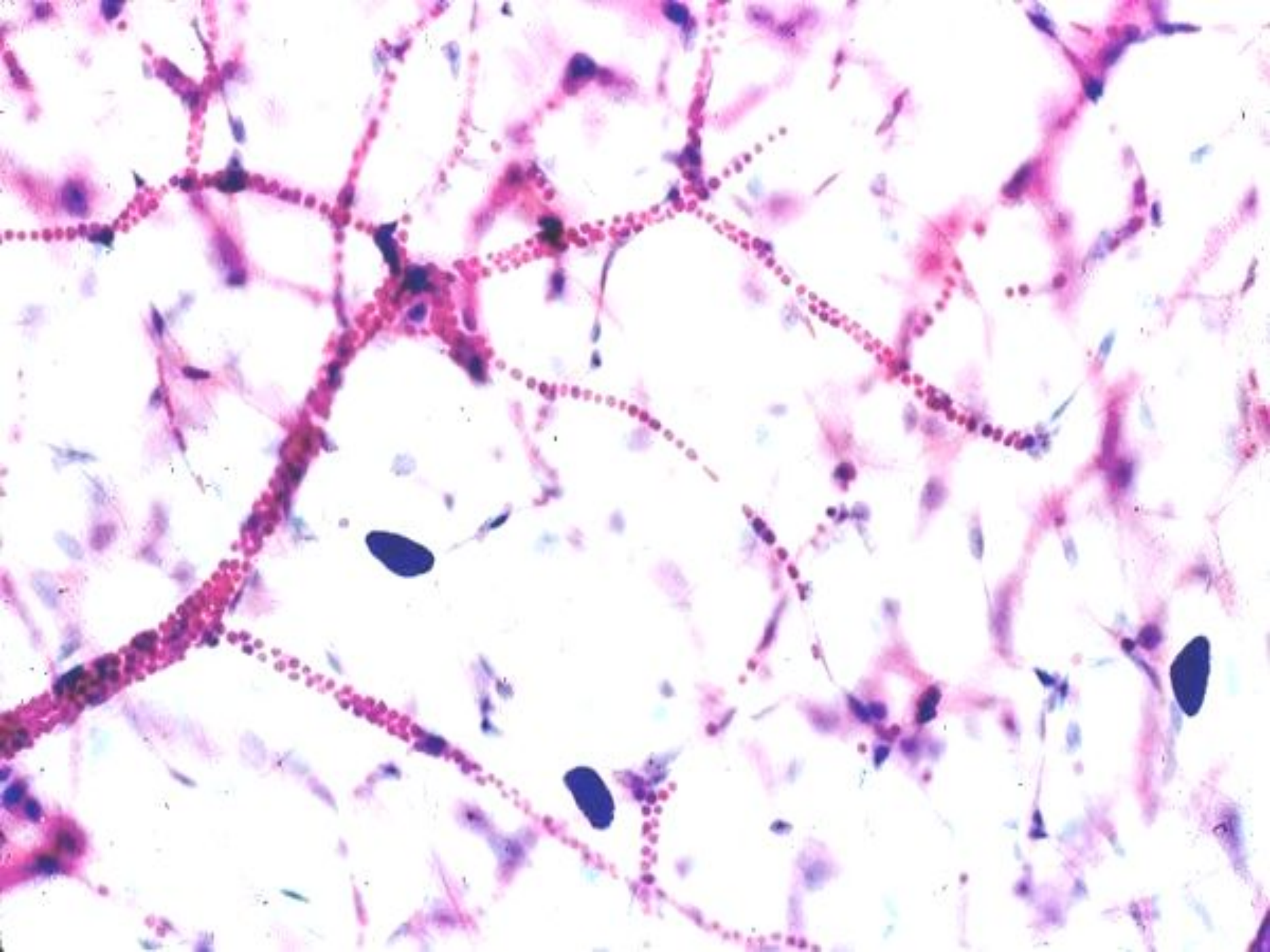


# ***ТРИ ТИПА КАПИЛЛЯРОВ***



# **3. ВЕНУЛЫ**

**отличаются от капилляров  
бóльшим диаметром  
(30-50мкм).**



**Функция:**

**дренажно-депонирующая**

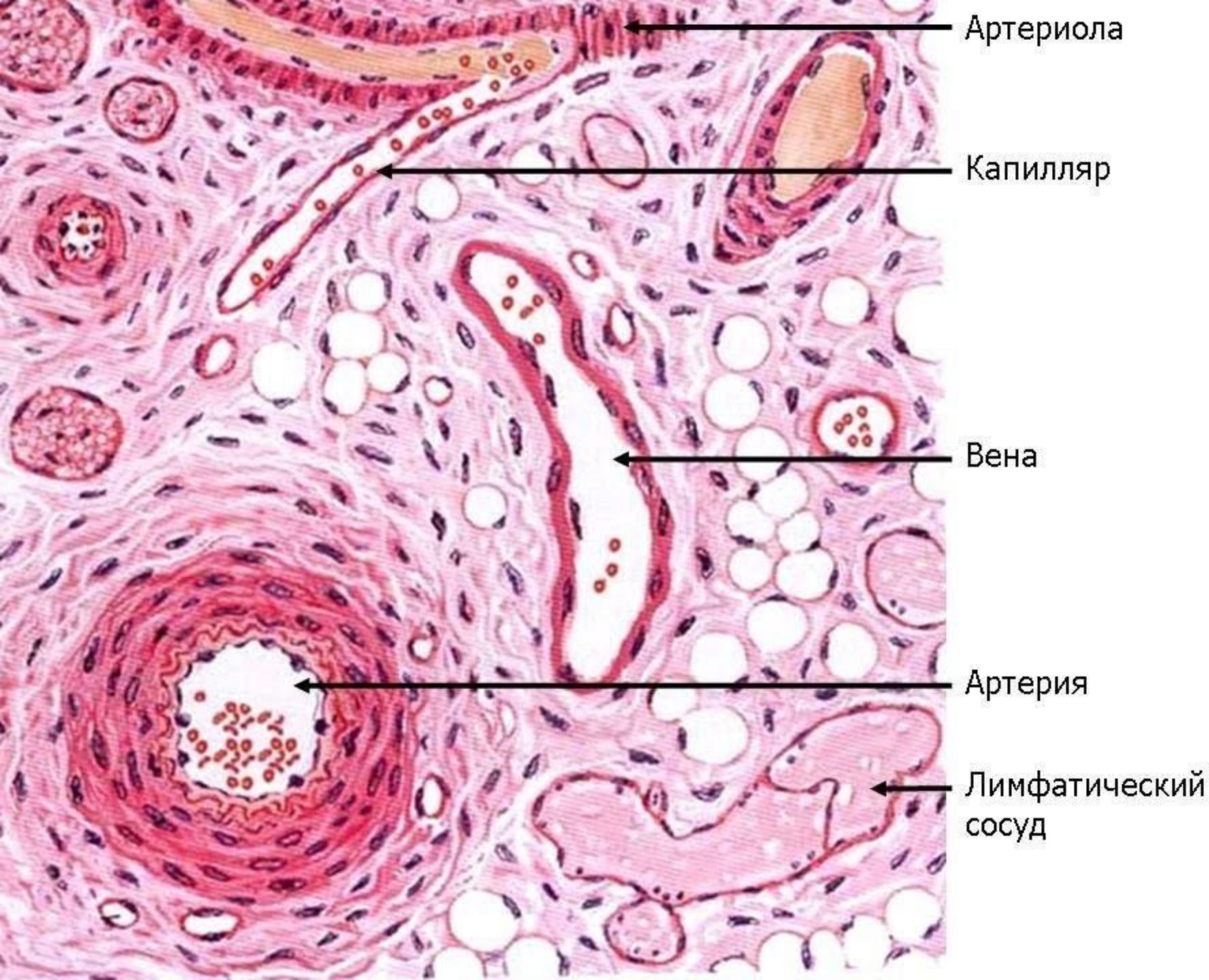
# Этому способствуют:

**1. Гемодинамические условия (низкое давление крови и медленный кровоток);**

**2. Тонкая растяжимая стенка.**



**Артериоло-венулярные  
анастомозы – это сосудистые  
мостики, связывающие  
артериолы с венулами в  
обход капилляров. Основная  
функция: регуляция  
кровотока.**



**ВЕНЫ**

# **Строение стенки – общее для сосудов**

## **3 оболочки:**

**I. Внутренняя**

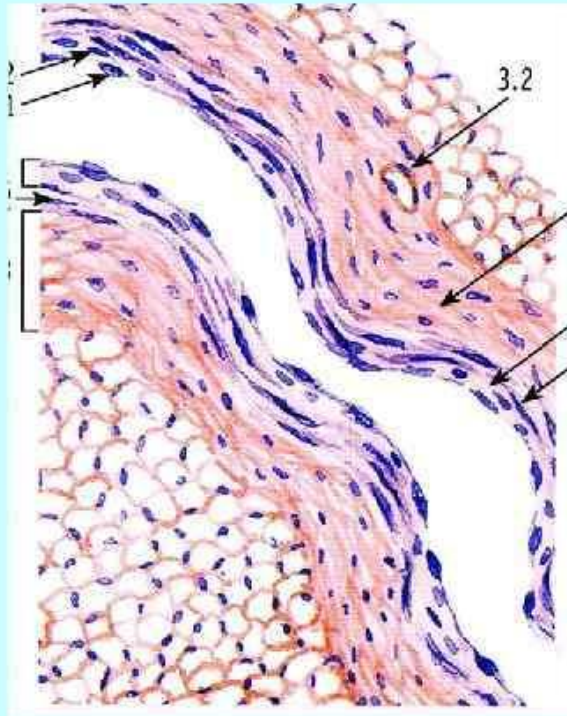
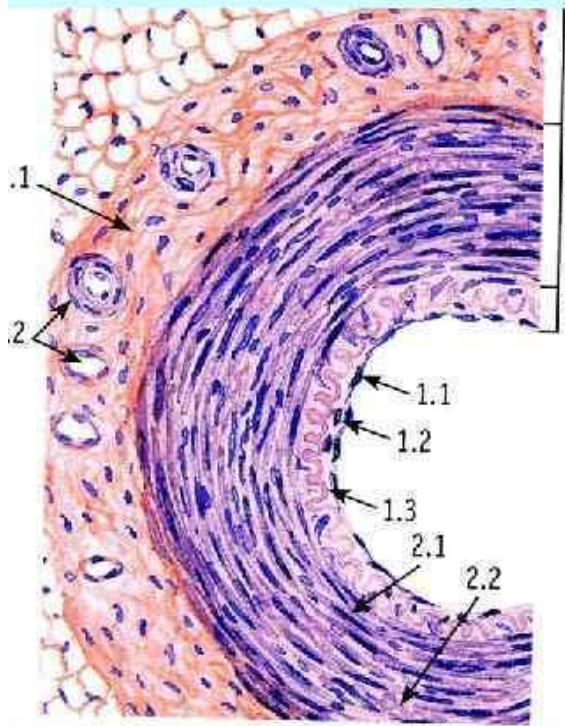
**II. Средняя**

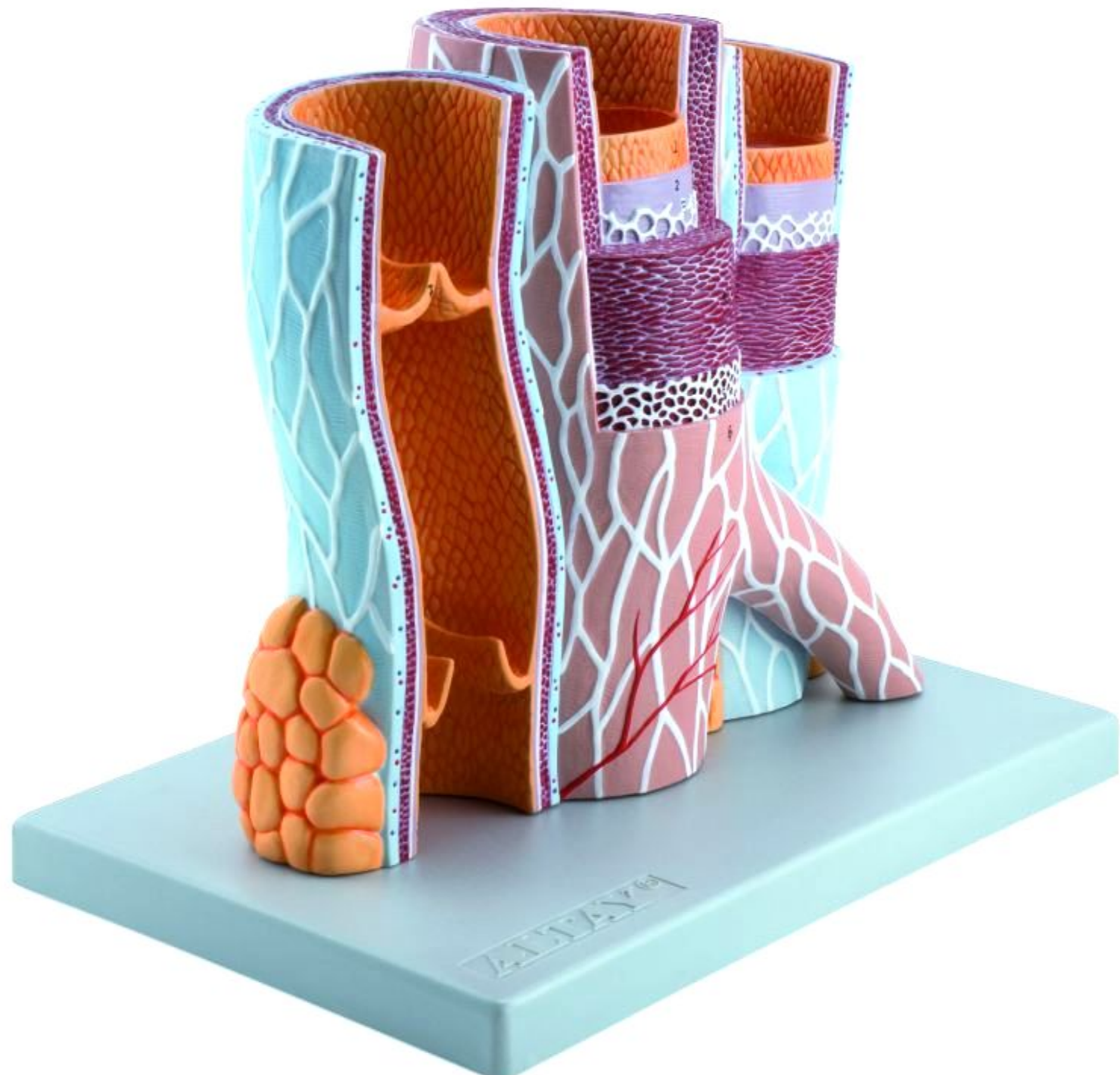
**III. Наружная**

**Но гемодинамические условия в венах (низкое давление крови и медленный кровоток) отличаются от артерий, что отражается и на их строении:**

- 1. Просвет вены спавшийся, артерии – зияет;**
- 2. Внутренний край гладкий, у артерии - фестончатый;**
- 3. Нет внутренней и наружной эластических мембран;**
- 4. Меньшая толщина средней (мышечной) оболочки;**
- 5. Наличие клапанов (препятствуют обратному кровотоку).**

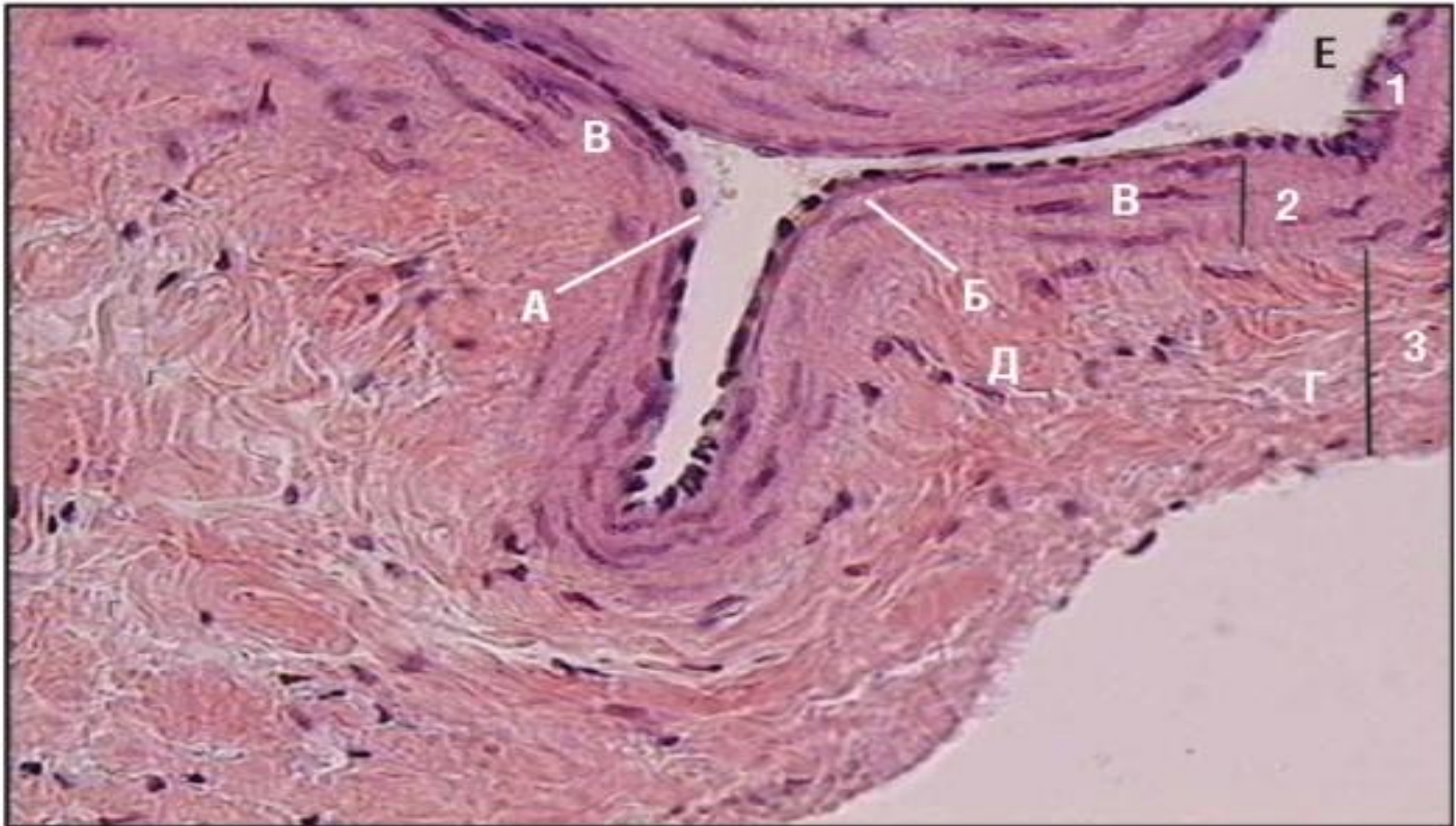
# Артерия и вена







Внутренний край вены гладкий (А), Слабо развита мышечная оболочка (В), просвет спавшийся (Е)



# Классификация вен

- 1. Безмышечного (волокнистого) типа**
- 2. Мышечного типа:**

- со слабым,
- средним,
- сильным

**развитием мышечных  
элементов**

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**